MÓDULO 3

CEREAIS BIOLÓGICOS

RECONVERSÃO PARA MPB

MANUAL DE FORMAÇÃO | TRAINING MATERIAL

Project: ECOLEARNING (ES/07/LLP-LdV/TOI 149026)

Education and Culture
Leonardo da Vinci
Ecolearning
INSTITUTO DE FORMACIÓN Y ESTUDIOS SOCIALES
IFES

Technical Partner:
Escola Superior Agrária
Instituto Politécnico de Viana do Castelo

Novembro, 2008

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO 5
1. Competências de Gestão 6
1.1. Supervisão e controlo da aplicação dos regulamentos 6
1.1.a Conversão para uma agricultura biológica 8
1.1.b Certificação biológica (de acordo com os padrões da UE e da IFOAM) 9
1.1.d Apoios à agricultura biológica 25
1.2. Planeamento da produção, monitorização e controlo 26
1.2.a A terra e a sua utilização 28
1.2.b Avaliação das necessidades das culturas 28
1.2.c Incidências de pragas e necessidades nutricionais 29
2. Competências Comerciais 31
2.1. Planeamento e gestão de compras 35
2.1.a Selecção de fornecedores 36
2.1.b Escolha dos canais de distribuição 37
2.2. Comercialização de produtos da quinta 38
2.2.a Selecção do consumidor 40
2.2.b Como vender produtos biológicos 43
3. Rotação de culturas – produzir um sistema de diversidade 48
3.1. Diversidade e variação 48
3.1.1. Efeitos da rotação de culturas 49
3.1.2. Fornecimento de nutrientes 49
3.1.3. Conteúdo de matéria orgânica e organismos do solo 50
3.1.4. Estrutura do solo 50
3.1.5. Protecção das plantas 50
3.1.6. Aparecimento de ervas daninhas 50
3.1.7. Distribuição do trabalho 51
3.1.8. Diminuição do risco 51
3.2. Muitas peças para encaixar 51
3.2.1. Rotação de culturas em equilíbrio 51
3.2.2. Efeitos de culturas anteriores e suas características 52
3.3. Prados como base da rotação de culturas 53
3.3.1. Profundidade de raízes e gestão do nitrogénio 53
4. O solo – um recurso renovável 55
4.1. Organismos no solo e os seus processos de vida 56
4.1.1. A fauna do solo 57
4.1.2. A microflora do solo 57

4.2. As raízes e o seu desenvolvimento 57
4.2.1. Crescimento das raízes 57
4.2.2. Interacção entre a raiz e os microorganismos 59
4.3. Decomposição de matéria orgânica 64
4.3.1. A renovação de nitrogénio no solo 65
4.3.2. O efeito da relação do carbono/nitrogénio sobre o ciclo do nitrogénio 66
4.3.3. A cultura afecta o conteúdo do húmus 69
4.4. A estrutura do solo deveria beneficiar raízes e microorganismos 70
4.4.1. O pH mede o nível de acidez 70
4.4.2. Formação agregada e estrutura do solo 70
4.4.3. O efeito das práticas de cultivo na vida e estrutura do solo 71
5. Os nutrientes das plantas – circulação e gestão 75
5.1. É importante uma abordagem holística 75
5.2. Permanecer no solo 75
5.3. Culturas de fixação de nitrogénio tem um papel essencial 75
5.4. A circulação de nutrientes deve aumentar 76
5.5. Equilíbrios dos nutrientes das plantas e cálculos dos fertilizantes 76
5.5.1. Equilíbrios de nutrientes de plantas como base para a tomada de decisões 77
5.6. Valor da cultura anterior e planeamento da rotação de culturas 79
5.6.1. A capacidade das culturas para utilizarem nutrientes das plantas 80
5.6.2. Valor das culturas anteriores 81
6. Ervas daninhas – ecologia e estratégia 82
6.1. Existem mais ervas daninhas nas explorações biológicas? 83
6.2. Biologia das ervas daninhas 84
6.3. As ervas daninhas podem ser encorajadas ou desencorajadas 84
6.3.1. Competição entre culturas e ervas daninhas 85
7. Cereais – o crescimento para a qualidade de mercado 88
7.1. Aumento da fertilidade e melhoria da estrutura do solo. 88
7.2. Totalidade de ganhos 89
7.3. As condições necessários para a produção biológica de cereais 90
7.3.1. Tipo de solo, estatuto dos nutrientes e culturas anteriores 90
7.3.2. A situação das ervas daninhas 91
7.3.3. Espalhar o estrume onde é mais necessário 92
7.3.4. Sementes biológicas saudáveis para a produção biológica 92
7.3.5. Escolha de variedade 93
7.4. Variedades de sementes na prática 95
7.4.1. Centeio 95
7.4.2. Trigo de Inverno 96

7.4.3. Trigo primaveril 98
7.4.4. Aveia....99
7.4.5. Cevada 100
7.5. Cultivar para obter alta qualidade alimentar....101
7.5.1. Ferrugem das gramíneas 102
7.6. Mercados e economia 103
7.6.1. Um mercado pequeno, mas em crescimento....103
7.6.2. Cultivar para mercados de qualidade 103
7.6.3. O que conta são os lucros totais....104
7.6.4. Custos comparativos 104

1. INTRODUÇÃO

Este manual sobre a produção biológica de cereais foi escrito por Inger Källander[1], apresentando-se com uma abordagem holística sobre a produção agrícola baseada em princípios biológicos básicos, onde é crucial entender a importância do solo para a agricultura biológica.

Através da utilização de recursos naturais renováveis (estrumes animais, culturas de leguminosas e culturas forrageiras), o sistema de culturas vegetais, a produção animal e os sistemas de pastoreio garantem a conservação e o melhoramento da fertilidade dos solos a longo prazo, contribuindo para o desenvolvimento de uma agricultura sustentável.

Os produtos oriundos da produção biológica, têm à partida, uma procura muito própria, actuando em nichos de mercado com um poder económico acima da média, encontram ai a valorização financeira necessária e procura consciente das transformações sociais e ambientais que o MPB promove no meio rural Português. A produção biológica passa cada vez mais por ser uma produção de marcas registadas. Para conseguir esse objectivo o produtor terá de identificar bem o seu mercado, de modo a avaliar a procura dos seus produtos antes mesmo de realizar qualquer plano de reconversão da exploração. Após estar seguro que o mercado é suficiente para escoar as suas produções terá que considerar os aspectos técnicos da produção, comercialização e gestão da exploração.

Dois dos maiores desafios na produção biológica em particular das actividades vegetais, são a nutrição e o eficaz controlo das ervas daninhas, por isso esses assuntos são tratados em capítulos à parte.

Com este capítulo «*Cereais Biológicos*», Manual de Formação de reconversão para o MPB, o projecto ECOLEARNING visa adaptar a informação técnica, legislativa, estrutural e socio-económica de Portugal com vista à construção de conteúdos e-learning que permitam disseminar os conhecimentos sobre esta matéria e assim aumentar o número de produtores e suas competências.

[1] Inger Källander é Presidente da Associação de Agricultores Biológicos Suecos desde 1994 e é produtora biológica desde 1973.

1. Competências de Gestão

1.1. Supervisão e controlo da aplicação dos regulamentos

Os produtores têm a hipótese de explorar várias oportunidades económicas, saídas de uma estrutura detalhada levada a cabo pela Comissão Europeia no sector da agricultura biológica. De facto, esta estrutura tem como objectivo a integração da protecção ambiental na agricultura, ao promover e a gerir a qualidade e segurança na produção alimentar.

De modo particular, o Regulamento 2092/91 prevê em detalhe como gerir a produção de produtos biológicos nos Estados Membros.

Este Regulamento foi revisto várias vezes. Um texto consolidado foi reunido pelo Gabinete de Publicações Oficiais das Comunidades Europeias e foi publicado no seu site oficial.

Em 2004, a UE, através do "Plano de Acção Europeu para os alimentos e a agricultura biológica, estabelece 21 iniciativas com o objectivo de:

- melhorar a informação sobre AB
- racionalizar a ajuda pública através do desenvolvimento rural
- melhorar a produção e reforçar a investigação

Como resultado, em 2006 a Comissão apresentou um projecto de Regulamento. Cerca de um ano e meio depois, foi publicado o regulamento com as regras gerais.

Surge deste modo o Regulamento (CE) nº 834/2007 do Conselho, de 28 de Junho de 2007, relativo à produção biológica e à rotulagem dos produtos bio, que revoga o anterior Reg.2092/91

É pertinente sublinhar que a regulamentação relativa aos produtos biológicos está assente num sistema de base voluntária, e o logótipo da agricultura biológica pode também ser usado em conjunto com outros logótipos de nível público ou privado, para identificar produtos biológicos.

Para classificar um produto como biológico, este tem de estar totalmente de acordo com o previsto no Regulamento supracitado, que prevê regras mínimas relativas à produção, processamento e importação de produtos biológicos, incluindo normas de inspecção, marketing e rotulagem.

Para ser um produtor biológico, é necessário estar registado no organismo competente no respectivo Pais. O produtor será então submetido a um controlo que percorre as diversas fases do produto: produção, armazenagem, transformação e acondicionamento. As explorações agrícolas em Modo de Produção Biológico são inspeccionadas pelo menos uma vez por ano, podendo também ocorrer visitas sem aviso prévio.

O logótipo biológico foi criado em 2000 pela Comissão Europeia e deve ser usado voluntariamente por produtores cujos sistemas e produtos tenham sido declarados, na sequência de inspecções, conformes à regulamentação da UE.

O logótipo europeu que certifica um produto biológico cumpre as normas do regime de controlo oficial, garantindo que pelo menos 95% dos ingredientes de origem biológica.

O novo regulamento introduz alterações neste âmbito, tornando obrigatório a aposição do logótipo comunitário (apenas depois de 31/Julho/2010) e a indicação do local de proveniência das matérias-primas. Muda também a forma da indicação – "União Europeia" vs "não União Europeia". Podem continuar a ser utilizados logótipos nacionais

A Comissão Europeia definiu a rastreabilidade (possibilidade de seguir as rotas dum produto, desde o inicio até à venda final e vice versa) como uma das suas principais prioridades.

Desde Janeiro de 2005, o Regulamento nº 178/02, adoptou o sistema obrigatório de rastreabilidade alimentar. O Regulamento prevê os princípios gerais e as exigências da lei alimentar, criando a Autoridade Europeia de Segurança Alimentar e especificando os procedimentos a tomar relacionados com a segurança alimentar.

A rastreabilidade tornou-se objecto de particular atenção entre os produtores agro-alimentares, instituições e consumidores, justificada em larga medida por questões relacionadas com a qualidade e segurança alimentar (lembremo-nos da crise da BSE) e a "garantia de proveniência" (contaminação com produtos geneticamente modificados - OGM). A possibilidade de tomar medidas rápidas, efectivas e seguras em resposta a emergências sanitárias através da cadeia alimentar é de enorme importância (podemos também falar da "rastreabilidade de responsabilidades").

A rastreabilidade da cadeia alimentar faz referência a todos os elementos que possam surgir "desde o campo até à mesa", com o objectivo de aprofundar a qualidade dos produtos.

Toda esta informação deve ser gerida através de sistemas informativos da cadeia alimentar, com vários pontos de acesso, nomeadamente o público em geral, autoridades sanitárias, organismos de certificação e gestores de negócio, com o objectivo de criar um sistema minucioso e transparente.

Para atingir este objectivo, os principais documentos a preparar são:

a. O manual técnico disciplinar da rastreabilidade, cujo princípio é escrever tudo o que todos fazem (… e depois fazer tudo o que está escrito!), para garantir a rastreabilidade da cadeia.

b. O sistema documental, que é composto por procedimentos operacionais, instruções e documentos, que cada elemento da cadeia alimentar tem de adoptar para garantir o correcto funcionamento do sistema.

c. O esboço da Certificação, que destaca as regras através das quais as agência reguladora e os operadores da cadeia têm de respeitar para garantir a conformidade do produto com as normas de referência.

d. A tabela de volume, que representa o método onde as várias fases de produção são delineadas. Também distingue as fases em que a rastreabilidade pode ser mais facilmente comprometida. É portanto um documento que descreve a história do lote do produto (entendido como o lote mais reduzido que é o mais próximo do lote para venda).

e. O plano de controlo, que é o documento que indica o tipo e as formalidades das operações a levar a cabo para a verificação das especificações do produto durante o ciclo de produção (recolha de amostras, análises químicas, laboratórios, etc.) Estas verificações são normalmente conduzidas pela organização principal da cadeia de produção e por uma organização certificadora.

No caso dos Produtos Biológicos, esta actividade levada a cabo por Agências de controlo e de certificação é essencial. Estes organismos funcionam com base em manuais operacionais especializados, profundamente planeados, de forma a garantir o controlo em todas as fases da cadeia do produto.

Os agricultores que pretendam iniciar a sua produção em modo biológico têm de planear cuidadosamente a conversão das suas culturas, tanto de um ponto de vista técnico como documental, respeitando as normas estabelecidas e permitindo o controlo da cultura por empresas qualificadas (competência da Autoridade Nacional).

1.1.a Conversão para uma agricultura biológica

De um ponto de vista técnico, a conversão é o período em que a agricultura dirigida segundo métodos convencionais, inicia uma correcta e eficaz aplicação dos métodos da agricultura biológica.

Deste modo, podemos defini-la simultaneamente como uma “conversão burocrática”, que não permite que os produtos sejam vendidos como produzidos em Modo Biológico, e como uma

“Conversão agrária”, que visa optimizar os métodos de produção do ponto de vista técnico.

A Comunidade Europeia estabelece que qualquer exploração agrícola interessada em adoptar os métodos biológicos, deve passar por uma fase de conversão de dois anos no caso de colheitas herbáceas, e de três

anos para colheitas perenes. As entidades certificadoras podem prolongar ou reduzir este período, baseando-se na história da cultura e da exploração, com base em factos documentais.

Os planos produtivos, incluindo o plano de conversão, têm de ser aprovados previamente pelo Organismo de Controlo.

1.1.b Certificação biológica (de acordo com os padrões da UE e da IFOAM)

As normas da UE prevêem que cada Estado Membro tenha o seu próprio sistema de controlo e certificação, operando através de autoridades de inspecção e supervisionamento dos organismos inspectores (Tabela 1), que têm de cumprir as normas internacionais de qualidade EN 45011 ou ISO 65.

Tabela 1: Lista de Entidades Acreditadas nos países envolvidos no projecto.

LISTA DE MEMBROS OU AUTORIDADES PÚBLICAS ENCARREGUES DA INSPECÇÃO, DE ACORDO COM O ARTIGO 15 DO REGULAMENTO 2092/91 (ECC)

(Extracto de informação No. 2005/C16/01 do Jornal Ofi cial da União Europeia 20.01.2005)

ESPANHA

- **Asociacion Comite Andaluz de Agricultura Ecologica (C.A.A.E.)**
Cortijo de Cuarto, s/n
Apartado de correos 11107
E-41080 BELLAVISTA (Sevilla)
Tel.: +34 954 689 390
Fax: +34 954 680 435
E-mail: certi@caae.es
Internet: http://www.caae.es

- **SOHISCERT SA** (Organismo privado autorizado)
C/ Alcalde Fernandez Heredia, no 20
E-41710 Utrera (Sevilla)
Tel.: +34 955 86 80 51, +34 902 195 463
Fax: +34 955 86 81 37
E-mail: sohiscert@sohiscert.com
Internet: http://www.sohiscert.com

- **Comite de Agricultura Ecologica de la Comunidad de Madrid**
C/ Bravo Murillo, 101
E-28020 Madrid
Tel.: +34 91 535 30 99
Fax: +34 91 553 85 74
E-mail: esmaae@terra.es
http://www.caem.es

- **Consejo Regulador de la Agricultura Ecologica de Canarias**
C/Valentin Sanz, 4, 3o
E-38003 Santa Cruz de Tenerife
Tel.: +34 922 47 59 81/47 59 82/47 59 83
Fax: +34 922 47 59 80

- **Entidad certificadora de alimentos de Espana**
C/ Estudio no 33
E-28023 Aravaca (Madrid)
Tel.: +34 91 357 12 00
Fax: +34 91 307 15 44
E-mail: ecal-e@ecal-e.com

- **AGROCOLOR, S.L.**
Ctra. De Ronda, no 11

E-04004 ALMERIA
Tel.: +34 950 280 380
Fax: +34 950 281 331
E-mail: agrocolor@agrocolor.es
Internet: http://www.agrocolor.com
- **Comite de Agricultura Ecologica de la Comunidad Valenciana**
Cami de la Marjal, s/n Edificio C.I.D.E.
E-46470 Albal (Valencia)
Tel.: +34 961 22 05 60
Fax: +34 961 22 05 61
E-mail: caecv@cae-cv.com
Internet: http://www.cae-cv.com
- **Consejo Catalan de la Produccion Agraria Ecologica**
C/ Sabino de Arana, 22-24
E-08028 Barcelona
Tel.: +34 93 409 11 22
Fax: +34 93 409 11 23
E-mail: ccpae@ccpae.org
- **Consejo Balear de la Produccion Agraria Ecologica**
C/ Celleters, 25 (Edif. Centro BIT)
E-07300 INCA (Mallorca)
Tel./Fax: +34 971 88 70 14
E-mail: info@cbpae.org
Internet: http://www.cbpae.org
- **Consejo de Agricultura Ecologica de Castilla y Leon**
C/Pio del Rio Hortega, 1 - 5 A
E-47014 Valladolid
Tel.: +34 983/343855
Tel./Fax: +34 983/34 26 40
E-mail: caecyl@nemo.es
- **Consejo de la Produccion Agraria Ecologica de Navarra**
Avda - San Jorge, 81
Entreplanta
E-31012 Pamplona - Iruna
Tel.: +34 948-17 83 32
Fax: +34 948-25 15 33
E-mail: cpaen@cpaen.org
Internet: http://www.cpaen.org
- **Comite Aragones de Agricultura Ecologica** - Edificio Centrorigen
Ctra. Cogullada, 65 - Mercazaragoza
E-50014 Zaragoza
Tel.: +34 976 47 57 78
Fax: +34 976 47 58 17
E-mail: caaearagon@arrakis.es
Internet: http://www.caaearagon.com
- **Entitad certificadora de alimentos de Espana SA (ECAL, SA)**
C/Miguel Yuste, 16-5a planta
28037 MADRID
Tel.: +34 913 046 051
Fax: +34 93 13 275 028
E-mail: a-teso@ecal-e.com
E-mail: juanjose.trianamarrero@gobiernodecanarias.org
- **Consejo de Agricultura Ecologica de la Region de Murcia**
Avda del Rio Segura, 7
E-30002 Murcia
Tel.: +34 968 355488
Fax: +34 968 223307
E-mail: caermurcia@caermurcia.org
Internet: http://www.caermurcia.org
- **Consejo de la Produccion Agraria Ecologica del Principado de Asturias**
Avda. Prudencio Gonzalez, 81

E-33424 Posada de Llanera (Asturias)
Tel./Fax: +34 985 77 35 58
E-mail: copae@copaeastur.org
- **Direccion de Politica e Industria Agroalimentaria Departamento de Agricultura y Pesca**
C/Donosti - San Sebastian, 1
E-01010 Vitoria - Gasteiz
Tel.: +34 945 01 97 06
Fax: +34 945 01 97 01
E-mail: j-ortuzar@ej-gv.es
- **Consejo Regulador Agroalimentario Ecologico de Extremadura**
C/ Padre Tomas, 4, 1a
E-06011 Badajoz
Tel.: +34 924 01 08 60
Fax: +34 924 01 08 47
E-mail: craex@eco.juntaex.es
- **Comite Extremeno de la Produccion Agraria Ecologica**
Avda. Portugal, s/n
E-06800 Merida (Badajoz)
Tel.: +34 924 00 22 74
Fax: +34 924 00 21 26
E-mail: cepae@aym.juntaex.es
http://aym.juntaex.es/organizacion/explotaciones/cepae/
- **Consejo Regulador de la Agricultura Ecologica de Galicia**
Apdo de correos 55
E-27400 Monforte de Lemos (Lugo)
Tel.: +34 982 405300
Fax: +34 982 416530
E-mail: craega@arrakis.es
Internet: http://www.craega.es
- **Instituto de Calidad de La Rioja Consejeria de Agricultura y Desarrollo Economico**
Avda de la Paz, 8-10
E-26071 Logrono (La Rioja)
Tel.: +34 941 29 16 00
Fax: +34 941 29 16 02
E-mail: agricultura.ecologica@larioja.org
Internet: http://www.larioja.org/agricultura
- **Consejo Regulador de la Agricultura Ecologica de Cantabria**
C/Heroes Dos de Mayo, s/n
E-39600 Muriedas-Camargo (Cantabria)
Tel./Fax: +34 942 26 23 76
E-mail: odeca@odeca.es
- **SOHISCERT, SA** (Organismo privado autorizado)
C/ Alcalde Fernandez Heredia, 20
E-41710 Utrera (Sevilla)
Tel.: +34 95 586 80 51
Fax: +34 95 586 81 37
E-mail: sohiscert@sohiscert.com
Internet: http://www.sohiscert.com
- **BCS Oko - Garantie GmbH -** BCS Espana
C/Sant Andreu, 57
08490 - TORDERA (Barcelona)
Tel.: +34 93 765 03 80
Fax: +34 93 764 17 84
E-mail: esanchez@canricastell.net
- **SOHISCERT, SA** (Organismo privado aut.)
C/ Alcalde Fernandez Heredia, 20
E-41710 Utrera (Sevilla)
Tel.: +34 95 586 80 51, +34 902 195 463
Fax: + 34 95 586 81 37
E-mail: sohiscert@sohiscert.com
Internet: http://www.sohiscert.com

Delegacion en Toledo:
C/ Italia, 113
45005 Toledo
Tel.: 925 28 04 68
Fax: 925 28 02 02
E-mail: sohicert@sohicert.com
- **ECAL PLUS, SA**
C/ des Estudio, 33
28023 MADRID
Tel.: +34 917 402 660
Fax: +34 917 402 661
E-mail: ecalplus@ecalplus.com
Internet: http://www.ecalplus.com
Delegacion en Toledo:
C/ Italia, 113
45005 Toledo
Tel.: 925 28 04 68
Fax: 925 28 02 02
E-mail: sohicert@sohicert.com
- **Servicios de Inspeccion y certificacion S.L.**
C/ Ciudad, 13-1o
E-41710 Utrera (Sevilla)
Tel.: +34 95 586 80 51
Fax: +34 95 586 81 37
E-mail: sohiscert@sohiscert.com
Internet: http://www.sohiscert.com

ITALIA
- **ICEA - Istituto per la Certificazione Etica e Ambientale**
Strada Maggiore, 29
I-40125 Bologna
Tel.: +39 051/272986
Fax: +39 051/232011
E-mail: icea@icea.info
Internet: www.icea.info
- **Suolo & Salute srl**
Via Paolo Borsellino, 12/B
I-61032 Fano (PU)
Tel./Fax: +39 0721/830373
E-mail: info@suoloesalute.it
Internet: www.suoloesalute.it
- **IMC srl Istituto Mediterraneo di Certificazione**
Via Carlo Pisacane, 32
I-60019 Senigallia (AN)
Tel.: +39 0717928725/7930179
Fax: +39 071/7910043
E-mail: imcert@imcert.it
Internet: www.imcert.it
- **Bioagricert srl**
Via dei Macabraccia, 8
I-40033 Casalecchio Di Reno (BO)
Tel.: +39 051562158
Fax: +39 051564294
E-mail: info@bioagricert.org
Internet: www.bioagricert.org
- **Q.C. & I. . Gesellschaft fur kontrolle und zertifizierung von Qualitatssicherungssystemen GmbH**
Mechtildisstrasse 9
D-50678-KOLN
Tel.: +49(0) 221 943 92-09
Fax: +49(0) 221 943 92-11
E-mail: qci.koeln@qci.de
Internet: www.qci.de
- **BIKO TIROL - Verband Kontrollservice**

Tirol
Brixnerstrasse 1
A-6020 INNSBRUCK
Tel.: +43 512/5929337
Fax: +43 512/5929212
E-mail: biko@lk-tirol.at
Internet: www.kontrollservice-tirol.at
- **Consorzio Controllo Prodotti Biologici - CCPB**
via Jacopo Barozzi 8
I-40126 Bologna
Tel.: +39 051/254688-6089811
Fax: +39 051/254842
E-mail: ccpb@ccpb.it
Internet: www.ccpb.it
- **CODEX srl**
Via Duca degli Abruzzi, 41
I-95048 Scordia (Ct)
Tel.: +39 095-650634/716
Fax: +39 095-650356
E-mail: codex@lcodexsrl.it
Internet: www.codexsrl.it
- **Q.C. & I. International Services sas**
Villa Parigini
Localita Basciano
I-55035 Monteriggioni (Si)
Tel.:+39 (0)577/327234
Fax: +39 (0)577/329907
E-mail: lettera@qci.it
Internet: www.qci.it
- **Ecocert Italia srl**
Corso delle Province 60
I-95127 Catania
Tel.: +39 095/442746 - 433071
Fax: +39 095/505094
E-mail: info.ecocert@ecocertitalia.it
Internet: www.ecocertitalia.it
- **BIOS srl**
Via Monte Grappa 37/C
I-36063 Marostica (Vi)
Tel.: +39 0424/471125
Fax: +39 0424/476947
E-mail: info@certbios.it
Internet: www.certbios.it
- **Eco System International Certificazioni srl**
Via Monte San Michele 49
I-73100 Lecce
Tel.: +39 0832318433
Fax: +39 0832-311589
E-mail: info@ecosystem-srl.com
Internet: www.ecosystem-srl.com
- **BIOZOO srl**
Via Chironi 9
07100 SASSARI
Tel.: +39 079-276537
Fax: +39 1782247626
E-mail: info@biozoo.org
Internet: www.biozoo.org
- **ABC Fratelli Bartolomeo**
via Cirillo n.21
I-70020 Toritto (BA)
Tel./Fax: +39 0803839578
E-mail: abc.italia@libero.it
- **ANCCP S.r.l**
via Rombon 11
I-20134 MILANO
Tel.: +39 022104071
Fax: +39 02 210407218
E-mail: anccp@anccp.it

Internet: www.anccp.it
- **Sidel S.p.a.**
via Larga n.34/2
I-40138 BOLOGNA
Tel.: +39 022104071
Fax: +39 051 6012227
http://www.sidelitalia.it
- **ICS - Control System Insurance srl**
Viale Ombrone, 5
I-58100 Grosseto
Tel.: +39 0564417987
Fax: +39 0564410465
E-mail: info@bioics.com
Internet: www.bioics.com
- **Certiquality - Istituto di certificazione della qualità**
Via Gaetano Giardino 4 (P.za Diaz)
I-20123 Milano
Tel.: +39 02806917.1
Fax: +39 0286465295
E-mail: certiquality@certiquality.it
Internet: www.certiquality.it
- **ABCERT - AliconBioCert GmbH**
Martinstrasse 42-44
D-73728 Esslingen
Tel.: +49 (0) 711/351792-0
Fax: +49 (0) 711/351792-200
E-mail: info@abcert.de
Internet: www.abcert.de
- **INAC - International Nutrition and Agriculture Certification**
In der Kammerliethe 1
D-37213 Witzenhausen
Tel.: +49 (0) 5542/91 14 00
Fax: +49 (0) 5542/91 14 01
E-mail: inac@inac-certification.com
Internet: www.inac-certification.com
- **IMO - Institut fur Marktokologie**
Obere Laube 51/53
D-78409 Konstanz
Tel.: +49 (0) 7531/81301-0
Fax: +49 (0) 7531/81301-29
E-mail: imod@imo.ch
Internet: www.imo-control.net

ALEMANHA

- **BCS Oko-Garantie GmbH**
Control System Peter Grosch
Cimbernstr. 21
D-90402 Nurnberg
Tel.: +49 (0)911/424390
Fax: +49 (0)911/492239
E-mail: info@bcs-oeko.de
http://bcs-oeko.de
- **Lacon GmbH (Privatinstitut fur Qualitatssicherung und Zertifizierung okologisch erzeugter Lebensmittel)**
Weingartenstrase 15
D-77654 Offenburg
Tel.: +49 (0)781/55802
Fax: +49 (0)781/55812
E-mail: lacon@lacon-institut.com
http://lacon-institut.com
- **IMO**
Institut fur Marktokologie GmbH
Obere Laube 51/53
D-78462 Konstanz
Tel.: +49 (0)7531/915273
Fax: +49 (0)7531/915274
E-mail: imod@imo.ch

http://www.imo.ch
- **ABCert GmbH**
Martinstrase 42 - 44
D-73728 Esslingen
Tel.: +49 (0)711/3517920
Fax: +49 (0)711/35179220
E-mail: info@abcert.de
http://www.abcert.de
- **Prufverein Verarbeitung Okologische Landbauprodukte e.V.**
Vorholzstr. 36
D- 76137 Karlsruhe
Tel.: +49(0)721/3523920
Fax: +49(0)721/3523909
E-mail: kontakt@pruefverein.de
http://www. pruefverein.de
- **Certification Services International CSI GmbH**
Flughafendamm 9a
D-28199 Bremen
Tel.: +49 (0)421/5977322/594770
Fax: +49 (0)421/594771
E-Mail: info@csicert.com
http://www. csicert.com
- **Kontrollstelle fur okologischen Landbau GmbH**
Dorfstrasse 11
D-07646 Tissa
Tel.: +49 (0)36428/62743
Fax: +49 (0)36428/62743
E-Mail: kontrollstelle@t-online.de
- **Fachverein fur Oko-Kontrolle e.V.**
Karl-Liebknecht Str 26
D-19395 Karow
Tel.: +49 (0)38738/70755
Fax: +49 (0)38738/70756
E-Mail: info@fachverein.de
http://www.fachverein.de
- **ÖKOP Zertifizierungs GmbH**
Schlesische Strase 17 d
D-94315 Straubing
Tel.: +49 (0)9421/703075
Fax: +49 (0)09421/703075
E-Mail: oekop@t-online.de
http://www.oekop.de
- **GfRS Gesellschaft fur Ressourcenschutz mbH**
Prinzenstrasse 4
37073 Gottingen
Tel.: +49 (0)551/58657
Fax: +49 (0)551/58774
E-mail: postmaster@gfrs.de
Internet: www.gfrs.de
- **EG-Kontrollstelle Kiel**
Kiel Landwirschaftskammer Schleswig-Holstein
Holstenstrasse 106-108
D-24103 Kiel
Tel.: +49 (0)431/9797315
Fax: +49 (0)431/9797130
E-mail: eg-kontrollstelle.kiel@lksh.de
http://www.lwk-sh.de
- **AGRECO R.F. GODERZ GmbH**
Mundener Strasse 19
D-37218 Witzenhausen
Tel.: +49 (0)5542/4044
Fax: +49 (0)5542/6540
E-mail: agreco@t-online.de
- **QC&I Gesellschaft fur Kontrolle und Zertifizierung von**

Qualitatssicherungssystemen mbH
Mechtildisstr. 9
D-50678 Koln
Tel.:+49 (0)221/9439209 or 0221/9439210
Fax: +49 (0)221/9439211
E-mail: qci.koeln@qci.de
http://www.qci.de
- **Grunstempel e.V.**
EU Kontrollstelle fur okologische Erzeugung und Verarbeitung landwirtschaftlicher Produkte
Windmuhlenbreite 25d
D-39164 Wanzleben
Tel.: +49 (0)39209/46696
Fax: +49 (0)39209/46696
E-Mail: Gruenstempel@web.de
- **Kontrollverein okologischer Landbau e.V.**
Vorholzstr. 36
D-76137 Karlsruhe
Tel.: +49 (0)7231/105940
Fax: +49 (0)7231/353078
E-Mail: kontakt@kontrollverein.de
http://www.kontrollverein.de
- **INAC GmbH International Nutrition and Agriculture Certification**
In der Kammersliethe 1
D-37213 Witzenhausen
Tel.: +49 (0)5542/911400
Fax: +49 (0)5542/911401
E-Mail: inacgmbh@aol.com
http://www.inac-certification.com
- **Agro-Oko-Consult Berlin GmbH**
Rhinstrasse 137
D-10315 Berlin
Tel.: +49 (0)30/54782352
Fax: +49 (0)30/54782354
E-Mail: aoec@aoec.de
http://www.aoec.de
- **Ars Probata GmbH**
Gustav-Adolf-Str. 143
D-13086 Berlin
Tel.: +49 (0)30/4716092
Fax: +49 (0)30/4717921
E-Mail: ars-probata@ars-probata.de
http://www.ars-probata.de
- **QAL Gesellschaft fur Qualitatssicherung in der Agrar- und Lebensmittelwirtschaft mbH**
Am Branden 6b
D-85256 Vierkirchen
Tel.: +49 (0)8139/9368-30
Fax: +49 (0)8139/9368-57
E-Mail: info@qal-gmbh.de
http://www.qal-gmbh.de
- **LAB Landwirtschaftliche Beratung der Agrarverbande Brandenburg**
Siedler-Str. 3a
D-03058 Gros-Gaglow
Tel./Fax: +49 (0)355/541466/541465
E-Mail: labgmbh.cottbus@t-online.de
- **TUV Management Service GmbH**
Ridlerstrase 57
D-80339 Munchen
Tel.: +49 (0)89/51901909
Fax: +49 (0)89/51901915
E-Mail: info@vitacert.de
http://www.tuevsued.
de/management_services
- **RWTUV Systems GmbH**

Okokontrollstelle
Langemarckstrase 20
D-45141 Essen
Tel.: +49 (0)201/8253404
Fax: +49 (0)201/8253290
E-Mail: oekokontrollstelle@rwtuev.de
http://www.rwtuev.de

AUSTRIA

- **Gesellschaft zur Kontrolle der Echtheit biologischer Produkte G.m.b.H**
Austria Bio Garantie, ABG
Königsbrunnerstraße 8
A-2202 Enzersfeld
Tel. +43 22 62 67 22 12
Fax +43 22 62 67 41 43
E-mail: nw@aabg.at
Internet: www.abg.at
- **BIOS - Biokontrollservice Osterreich**
Feyregg 39
A-4552 Wartberg
Tel.: +43 7587 7178
Fax:+43 7587 7178-11
E-mail: office@bios-kontrolle.at
Internet: www.bios-kontrolle.at
- **Salzburger Landwirtschaftliche Kontrolle GmbH (SLK)**
Maria-Cebotari-Strasse 3
A- 5020 Salzburg
Tel.: +43 662 649 483
Fax: +43 662 649 483 19
http://www.slk.at
- **BIKO, Verband KontrollserviceTirol**
Brixnerstasse 1
A-6020 Innsbruck
Tel.: +43 512 5929-337
Fax: +43 512 5929-212
- **LACON**
Privatinstitut fur Qualitatssicherung und Zertifizierung okologisch erzeugter Lebensmittel GmbH
Arnreit 13
A - 4122 Arnreit
Tel.: +43 72 82 77 11
Fax: +43 72 82 77 11-4
http://www.lacon-institut.com
- **GfRS Gesellschaft fur Ressourcenschutz mbH**
Prinzenstrase 4
D-37073 Gottingen
Tel.: +49 551 58657
Fax: +49 551 58774
http://www.gfrs.de
- **LVA Lebensmittelversuchsanstalt**
Blaasstrasse 29
A-1190 Wien
Tel.: +43 1 368 85 55-0
Fax: +43 1 368 85 55-20
http://www.lva.co.at
- **SGS Austria Controll - Co. GmbH**
Johannesgasse 14
A-1015 Wien
Tel.: +43 1 512 25 67-0
Fax: +43 1 512 25 67-9

PORTUGAL

PT/AB02 ECOCERT PORTUGAL – Unipessoal Lda
Rua Alexandre Herculano, 68 - 1º Esq.

2520 – 273 PENICHE
Tel: 262 78 51 17 Fax: 262 78 71 71
Email: ecocert@mail.telepac.pt

PT/AB03 SATIVA – Desenvolvimento Rural, Lda
Rua Robalo Gouveia, nº 1 - 1
1900 – 392 LISBOA
Tel: 21 799 11 00 Fax: 21 799 11 19
Email: sativa@sativa.pt
Website: www.sativa.pt

PT/AB04 CERTIPLANET – Certificação da Agricultura, Florestas e Pescas, Unipessoal, Lda
Av. Porto de Pesca, Lote C – 15, 1º C
2520-208 PENICHE
Tel: 262 789 005 Fax: 262 789 514
Email: certiplanet@sapo.pt
Website: www.certiplanet.pt

PT/AB05 CERTIALENTEJO – Certificação De Produtos Agrícolas, Lda
Rua Diana de Liz – Horta do Bispo – Apartado 320
7006-804 ÉVORA
Tel: 266 769 564/5 Fax: 266 769 566
Email: geral@certialentejo.pt

PT/AB06 AGRICERT – Certificação de Produtos Alimentares, Lda
Urbanização Villas Aqueduto
Rua Alfredo Mirante, nº 1 R/c Esq.
7350-153 ELVAS
Tel: 268 625 026 Fax: 268 626 546
Email: agricert@agricert.pt

PT/AB07 TRADIÇÃO E QUALIDADE – Associação Interprofissional para os Produtos Agro-
Alimentares de Trás-os-Montes
Av. 25 de Abril 273 S/L
5370-202 Mirandela
Tel/Fax: 278 261 410
Email: t radicao-qualidade @ clix.pt

PT/AB08 CODIMACO – Associação Interprofissional Gestora de Marcas Colectivas
Pátio do Município, nº 1 3º Dtº
2550-118 CADAVAL
Tel: 262 691 155 Fax: 262 695 095
Email: codimaco@mail.telepac.pt

PT/AB09 SGS Portugal – Sociedade Geral de Superintendência, S A
Pólo Tecnológico de Lisboa, Lote 6, Pisos 0 e 1
1600-546 LISBOA
Tel: 217 104 200 Fax: 217 157 520
Email: sgs.portugal@sgs.com
Website: www.pt.sgs.com

SUÉCIA
- **KRAV**
Box 1940
S-751 49 Uppsala
Tel.: +46 18 10 02 90
Fax: +46 18 10 03 66
E-mail: info@krav.se
http://www.krav.se

Qualquer operador que produza, transforme ou importe bens produzidos de acordo com o Modo de Produção Biológico, é obrigado a comunicar a sua actividade às autoridades competentes do Estado membro em que a actividade decorre.

O controlo e certificação no Modo de Produção Biológico obrigam a que o produtor descreva de forma completa da sua unidade de produção, identificando as instalações de armazenamento, áreas de colheita e de embalagem. Quando este relatório está efectuado, o produtor deve notificar a entidade certificadora do seu planeamento de produção anual.

O sistema de certificação consiste em auditar e aprovar a gestão do processo produtivo implementado pelo operador que pretende iniciar o modo de produção biológica, sendo acompanhado por uma constante monitorização da conformidade do processo e pela análise de amostras colhidas no local de produção/transformação ou mercado.

O objectivo desta estrutura de controlo e certificação, através duma avaliação inicial e subsequente monitorização, é garantir aos consumidores uma garantia independente e fidedigna, certificando os produtos de acordo com os requisitos da legislação vigente relativa a produtos de agricultura biológica.

A actividade dos organismos de certificação é financiada por quotas pagas pelos operadores. Estas quotas são proporcionais ao tamanho e tipologia da exploração e garantem a cobertura dos custos decorrentes das actividades de controlo e certificação.

Importa referir que o termo "biológico" não tem o mesmo significado em todo o mundo, porque a nível internacional a produção de produtos biológicos e as regras de transformação não estão harmonizadas.

A Federação Internacional dos Movimentos de Agricultura Biológica (IFOAM), nos seus princípios base, define a forma como os produtos biológicos devem cultivados, produzidos, processados e manuseados. Estes princípios gerais são apresentados como recomendações (Tabela nº 2) e são o reflexo do estado actual da produção biológica e métodos de transformação, fornecendo um enquadramento legal para os organismos de certificação e de regulação mundial. A principal preocupação é evitar que sejam usados parâmetros nacionais como barreiras ao comércio.

IFOAM
INTERNATIONAL FEDERATION OF
ORGANIC AGRICULTURE MOVEMENTS

A harmonização dos procedimentos relativos à produção em modo biológico teve importantes contributos da Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO) e WHO (Organização Mundial de Saúde). As linhas mestras da FAO e da WHO constituem importantes linhas de orientação, úteis para o estabelecimento de normas para promotores públicos e privados, interessados em desenvolver regulamentos nesta área. Em particular, a Comissão do Codex Alimentarius, uma organização conjunta dos Programas de Normas Alimentares da FAO/WHO, que surgiu em 1991 (com a participação de organizações observadoras

como a IFOAM e as Instituições da UE) com o objectivo de elaborar normas para a produção, transformação, etiquetagem e marketing de alimentos produzidos em Modo de Produção Biológico. Os requisitos destas normas do Codex estão em conformidade com os princípios da

IFOAM e com o Regulamento para os alimentos biológicos da UE.

Os princípios do comércio de alimentos biológicos valorizam as normas e regras em vigor nos vários países, sendo as regras da UE predominantes. Estes princípios definem a natureza da produção de alimentos biológicos e pretendem impedir a comunicação de informações que possam enganar os consumidores acerca da qualidade do produto ou da forma como foi produzido. Este Codex Alimentarius constitui uma importante base para a harmonização das leis internacionais, fortalecendo a confiança do consumidor.

Os princípios do Codex para alimentos produzidos em Modo de Produção Biológico serão regularmente revistos, pelo menos todos os quatro anos, baseando-se nos procedimentos previstos no Codex2.

Em alguns países europeus, pioneiros neste Modo de Produção, associações de agricultores desenvolveram regras internas e criaram esquemas de controlo muito antes dos regulamentos nacionais e europeus terem surgido.

As marcas e rótulos de qualidade desenvolvidos por associações do Reino Unido, Itália, Dinamarca, Áustria, Hungria, Suécia e Suíça, entre outros, são alvo da confiança dos consumidores.

Para utilizar logótipos "privados" para os produtos biológicos, é necessário que todos os operadores estrangeiros (produtores, processadores e comerciantes), não só cumpram os requisitos estabelecidos pelos Regulamentos da UE ou outros regulamentos nacionais, mas também cumpram com os respectivos parâmetros privados de rotulagem. A utilização destes logótipos "privados" necessita de uma verificação adicional de concordância e certificação.

Alguns organismos europeus de controlo e certificação com acreditação dos Ministérios da Agricultura dos EUA e Japão, oferecerem certificações válidas e reconhecidas para os operadores biológicos europeus, com o objectivo de exportar produtos para estes países.

Estas certificações são a NOP3 – Programa Biológico Nacional (tabela 2) para a zona dos EUA e JAS4 – Regulamento Agrícola Japonês (tabela 3) para a área do Japão.

O Serviço Internacional de Acreditação Biológica (IOAS) é uma organização independente sem fins lucrativos registada no Delaware, EUA que oferece uma vigilância internacional da certificação biológica, através dum

[2] Mais informação acerca do *Codex Alimentarius* disponível em www.codexalimentarius.net.
Existe também uma página especial sobre agricultura biológica no site da FAO, www.fao.org/organicag
[3] http://www.usda.gov/nop/indexIE.htm
[4] http://www.maff.go.jp/soshiki/syokuhin/hinshitu/e_label/index.htm

processo voluntário de acreditação para organismos de certificação actuantes no campo da agricultura biológica5. O IOAS implementa o programa de acreditação da IFOAM, baseada na garantia global da integridade biológica e implementada por um organismo que não possui outros interesses.

Tabela 2: Princípios da Agricultura Biológica segundo a IFOAM

	Depois de uma participação num intenso processo, em Setembro de 2005 a Assembleia-geral da IFOAM de Adelaide – Austrália – aprovou os novos (revistos) Princípios da Agricultura Biológica[6]. Estes princípios são a base do crescimento e desenvolvimento da agricultura biológica.
Princípio da saúde *A Agricultura Biológica deve sustentar e valorizar a saúde do solo, plantas, animais, humanos e o planeta com um todo, indivisível.* Este princípio destaca que a saúde dos indivíduos e das comunidades não pode ser separado da saúde dos ecossistemas – terrenos saudáveis produzem colheitas saudáveis que nutrem a saúde dos animais e das pessoas. A saúde é o todo e a integridade dos sistemas vivos. Não é só a ausência de doenças, mas a manutenção do bem-estar físico, mental, social e ecológico. Imunidade, recuperação e regeneração são características chave da saúde. O papel da agricultura biológica, seja na cultura, transformação, distribuição ou consumo, é o de garantir e valorizar a saúde dos ecossistemas e organismos desde o mais pequeno ao ser humano. Em particular, a agricultura biológica deve produzir alimentos de alta qualidade, nutricionais, que contribuam para um cuidado preventivo da saúde e bem-estar. Como consequência, devem ser evitados fertilizantes de síntese, pesticidas, drogas animais e aditivos alimentares que possam ter efeitos adversos na saúde. **Princípio da ecologia** *A agricultura biológica deve ser baseada em ciclos e sistemas ecológicos vivos, trabalhar com eles, estimulá-los e ajudar a sustentá-los.* Este princípio baseia a agricultura biológica nos sistemas ecológicos vivos. Preconiza que a produção deve ser baseada em processos ecológicos e na reciclagem. A nutrição e o bem-estar são atingidos através da ecologia do ambiente. Por exemplo, no caso das colheitas, o elemento é o solo vivo; para os animais é o ecossistema da quinta; para o peixe e os organismos marinhos, o ambiente aquático. A cultura biológica, pastorícia e sistemas selvagens de colheita devem adequar-se aos ciclos e aos equilíbrios ecológicos na natureza. Estes ciclos são universais, mas a sua operação é específica do local de origem. A gestão biológica deve ser adaptada às condições do local, ecologia e cultura. Os esforços devem ser conduzidos pela reutilização, reciclagem e uma gestão eficiente dos materiais e energia, de forma a manter e melhorar a qualidade do ambiente e conservação dos recursos. A agricultura biológica deve atingir o equilíbrio ecológico através do desenho de sistemas de cultura, estabelecimento de habitats e manutenção da diversidade genética. Aqueles que produzem, processam, comercializam ou consumem produtos biológicos devem proteger e beneficiar o ambiente comum, incluindo paisagens, clima, habitats, biodiversidade, ar e água. **Princípio da honestidade** *A Agricultura Biológica deve ser construída em relações que garantam a justiça, com ênfase no ambiente comum e nas oportunidades da vida.* A honestidade é caracterizada pela equidade, respeito, justiça e supervisão de um mundo partilhado por pessoas e nas suas relações com os outros seres vivos. Este princípio enfatiza que os indivíduos envolvidos na agricultura biológica devem conduzir as relações humanas de forma a garantir a honestidade a todos os níveis e a todos os intervenientes – agricultores, trabalhadores, processadores, distribuidores, comerciantes e consumidores. A agricultura biológica deve fornecer a todos os envolvidos uma boa qualidade de vida e contribuir para a soberania dos alimentos e redução da pobreza. Tem como objectivo produzir uma oferta suficiente de alimentos de boa qualidade e outros produtos. Este princípio insiste que os animais devem ter as condições e oportunidades de vida de acordo com a sua fisiologia, comportamento natural e bem-estar. Os recursos naturais e ambientais usados para a produção e consumo devem ser geridos de uma forma social e ecologicamente justa e devem ter em consideração as gerações futuras. A honestidade requer sistemas de produção, distribuição e comércio que sejam abertos e equitativos e respeitem os custos reais, ambientais e sociais. **Princípio do cuidado** *A Agricultura Biológica deve ser gerida de uma forma preventiva e responsável para proteger a saúde e o bem-estar das gerações actuais e futuras e do ambiente.* A agricultura biológica é um sistema vivo e dinâmico, que responde a exigências e condições internas e externas. Os praticantes da agricultura biológica podem realçar a eficiência e o aumento de produtividade, sem contudo nunca colocar em causa a saúde e o bem-estar. Consequentemente, as novas tecnologias devem ser utilizadas e os métodos existentes revistos. Dada a incompleta compreensão dos ecossistemas e da agricultura, devem ser tomados alguns cuidados. Este princípio enfatiza que a precaução e a responsabilidade são as preocupações chave na gestão, desenvolvimento e escolhas tecnológicas na agricultura biológica. A ciência é necessária para garantir que a agricultura biológica é saudável, segura e ecologicamente sã. Contudo, o conhecimento científico *per si* não é suficiente. Experiência prática, sabedoria acumulada, tradicional e inata oferecem soluções válidas, testadas pelo tempo. A	

5 http://www.ioas.org

6 Normas da IFOAM para a Produção Biológica e transformação, Ed. IFOAM, Bonn, 2005 (www.ifoam.org). 2005 (www.ifoam.org)

agricultura biológica deve prevenir riscos significativos ao adoptar as tecnologias apropriadas e ao rejeitar as indesejáveis, como a manipulação genética. Os decisores devem reflectir os valores e as necessidades de todos os que possam ser afectados, através de processos transparentes e participativos.

Tabela 3: O Programa Biológico Nacional dos EUA (NOP)

O programa Biológico Nacional dos EUA (NOP) foi totalmente implementado a 21 de Outubro de 2002, sob direcção do Serviço de Marketing Agrícola, um ramo do Departamento de Agricultura dos EUA (USDA). O NOP é uma lei federal que requer que todos os produtos alimentares biológicos se rejam pelos mesmos critérios e sejam certificados sob o mesmo processo de certificação.

Cenário do Programa Biológico Nacional
O NOP desenvolveu critérios biológicos nacionais e estabeleceu um programa regulamentar de certificação baseado nas recomendações do 15º membro do Conselho Nacional de Critérios Biológicos (NOSB). O NOSB é decretado pelo Secretário da Agricultura e inclui representantes das seguintes categorias: agricultor/produtor; manobrador/processador; retalhista; consumidor/interesse público; ambientalista; cientistas; e agências certificadores. Em conjunto com as recomendações do NOSB, o USDA reviu os programas de certificação estatais, privados e estrangeiros para ajudar a formular estes regulamentos. Os regulamentos do NOP são suficientemente flexíveis para incorporar uma larga área de produtos em todas as regiões dos Estados Unidos.

O que são os regulamentos do NOP?
Os regulamentos proíbem o uso de manipulação genética, radiação ionizada e fertilizantes de resíduos de esgotos na produção e transformação biológica. Regra geral, todas as substâncias naturais (não sintéticas) são permitidas na produção biológica e todas as substâncias sintéticas são proibidas. A lista Nacional de Substâncias Sintéticas Permitidas e das Substâncias Não-Sintéticas proibidas é uma das secções do Regulamento e contém as excepções específicas à regra.

Os critérios de produção e manuseamento referem-se à colheita da produção biológica, colheita selvagem, maneio de gado, transformação e manuseamento dos produtos de cultura biológica. As produções biológicas são produzidas sem o uso de pesticidas, fertilizantes petrolíferos e fertilizantes de resíduos de esgotos. Os animais criados duma forma biológica devem ser alimentados apenas de alimentos biológicos e com acesso ao exterior. Não devem tomar quaisquer antibióticos ou hormonas.

Os critérios de classificação são baseados na percentagem de ingredientes biológicos no produto:

- Produtos classificados como “100% biológicos” devem conter apenas ingredientes produzidos em Modo Biológico. Podem ostentar o selo biológico do USDA.
- Os produtos biológicos processados devem conter pelo menos 95% de ingredientes produzidos em Modo Biológico. Podem ostentar o selo biológico do USDA.
- Os produtos processados que contenham pelo menos 70% de ingredientes biológicos, podem usar a frase “feito com produtos biológicos” e mostrar até três dos ingredientes biológicos ou grupos alimentares no principal painel de apresentação. Por exemplo, uma sopa feita com pelo menos 70% de ingredientes biológicos, onde apenas os vegetais podem ser classificados biológicos pode ser referida com a frase “feito com ervilhas, batatas e cenouras biológicas” ou “feito com vegetais biológicos”. O selo do USDA não pode ser usado na embalagem.
- Os produtos processados que contenham menos de 70% de ingredientes biológicos não podem usar o termo “biológico” a não ser para identificar os ingredientes específicos que sejam produzidos em Modo Biológico na tabela de ingredientes.

Os critérios de certificação estabelecem os requerimentos que a produção biológica e as operações de manuseamento devem observar para serem acreditados pelas agências de certificação do USDA. A informação que o candidato deve apresentar à agência certificadora inclui a aplicação do plano de sistema biológico. Este plano descreve (entre outras coisas), práticas e substâncias usadas na produção, procedimentos de arquivo e práticas para prevenir a mistura de produtos biológicos com não biológicos. A certificação regula também que devem ser feitas inspecções no local.

Quintas e produtores que vendam menos de $5.000 por ano de produtos produzidos em Modo Biológico estão dispensados de certificação. Eles podem classificar os seus produtos como biológicos, se estiverem em conformidade com os critérios, mas não podem exibir o selo biológico da USDA. Os retalhistas, como mercearias e restaurantes, não necessitam de ser certificados.

Os critérios de acreditação estabelecem os requerimentos que um candidato deve respeitar de forma a tornar-se uma agência certificada do USDA. Os critérios estão desenvolvidos para garantir que todas as agências ajam de forma consistente e imparcial. Os candidatos com sucesso empregarão pessoal com experiência, demonstrarão a sua capacidade para certificar produtores e transformadores biológicos, prevenir conflitos de interesse e manter confidencialidade.

Os produtos agrícolas importados podem ser vendidos nos EUA apenas se forem certificados pelas agências de

certificação acreditados do USDA. O USDA acreditou agências certificadoras em vários países estrangeiros e tem várias propostas em curso. Em substituição da acreditação do USDA, uma agência estrangeira de certificação pode ser reconhecida quando o USDA determinar, sob o pedido de um Governo estrangeiro, desde que o governo da agência estrangeira seja capaz de avaliar e fazer acreditações de acordo com os requisitos do Programa Biológico Nacional do USDA.

Tabela 4: JAS – Critérios Agrícolas Japoneses

Os critérios do JAS para Produtos Biológicos e para Alimentos Biológicos Processados foram estabelecidos no ano de 2000 com base nas linhas mestras para a Produção, Transformação, Classificação e Marketing de Alimentos Produzidos em Modo Biológico e foi adoptado pela Comissão do Codex Alimentarius.

O sistema biológico do JAS foi aprofundado com a inclusão dos Critérios para os Produtos de gado biológico, dos alimentos processados de gado biológico e da alimentação do gado biológico, que tiveram efeito a partir de Novembro 2005.

As Entidades Certificadoras, certificadas pelos Organismos Registados de Certificação Japoneses ou Organismos Ultramarinos de Certificação garantem a certificação da produção de alimentos ou rações biológicas de acordo com os Critérios da JAS para que possam colocar o selo da JAS nos seus produtos.

Os regulamentos da JAS para os produtos biológicos requerem que, começando a 1 de Abril de 2001 (até 2002), todos os produtos classificados como biológicos devem ser certificados por uma organização de certificação japonesa (RCO) ou uma estrangeira (RFCO), registadas no Ministério da Agricultura, Florestas e Pesca (MAFF), e ostentem no rótulo o logótipo da JAS e o nome do organismo autorizado de certificação.

Apenas os organismos registados podem autorizar os operadores a ostentar os logótipos do JAS nos seus rótulos.

O logótipo da JAS, como uma marca de qualidade, foi introduzido no sentido de proteger o mercado japonês e os seus consumidores.

A este sistema foi oficialmente reconhecido a equivalência aos regulamentos europeus, com a excepção dum produto permitido pelo Regulamento da CEE Nº 2092/91 para o tratamento foliáceo das macieiras (AnexoII B), o cloreto de cálcio.

Em resumo, a equivalência significa que os critérios de certificação e as referências de produção/transformação/embalagem são standards para operadores que desejem exportar os seus produtos biológicos para o Japão sob a marca do JAS, são os mesmos adoptados na Comunidade Europeia de acordo com o Regulamento 2092/91 da CEE.

Contudo, os regulamentos do JAS mostram algumas diferenças. Por exemplo, eles não cobrem bebidas alcoólicas e produtos de origem animal (incluindo produtos vindos da apicultura).

As normas requerem que só as operações de transformação (classificação) e de marketing sejam controladas por um organismo de certificação japonês ou estrangeiro, reconhecido pelo MAFF.

Todavia, em observância do regime de controlo da Comunidade, tanto os produtores como os consumidores finais devem garantir que também os ingredientes dos fornecedores e os alimentos dos subcontratados estejam em conformidade com o Regulamento 2092/91 da CEE.

Em comparação com o Regulamento 2092/91 da CEE, os regulamentos da classificação do JAS apresentam as seguintes diferenças:

- Se o produto final contiver simultaneamente produtos biológicos e ingredientes em conversão para o Modo Biológico, o rótulo deve mostrar claramente quais são os componentes biológicos e os convertidos. Por sua vez, a UE não permite o uso de ingredientes crus ainda em processo de Conversão na preparação de produtos com vários ingredientes.
- A etiqueta deve exibir sempre a marca do JAS. Se a marca do JAS não estiver presente, o rótulo não deve conter expressões como biológico, produto biológico, 100% biológico, biológico exterior, X % biológico, ou qualquer outra afirmação que se refira ao Modo de Produção Biológico.
- Se o produto acabado não tiver o selo do JAS, mas os ingredientes tiverem, será possível escrever, por exemplo, “salada feita com vegetais biológicos” ou “ketchup feito com tomates produzidos de forma biológica”.

A função do responsável pela classificação do produto é decidir quais são os quinhões ou lotes de produtos que realmente cumprem os métodos da produção biológica de acordo com as normas da JAS, e quais não o são.

A presença de uma pessoa com esta responsabilidade é de extrema importância para garantir o cumprimento do estabelecido no Regulamento 2092/91 CEE, desde a sua última revisão ao Anexo III, que especifica os requisitos de controlo mínimo, e estabelece que o operador é obrigado a avisar o organismo de certificação de qualquer dúvida que possa surgir acerca da conformidade do produto e suspender a sua venda até que tudo fique apurado.

1.1.c Elementos oficiais na relação com os organismos de certificação

Uma das principais características do sistema que rege a agricultura biológica do ponto de vista administrativo está relacionada com os procedimentos obrigatórios para os produtores, nomeadamente a documentação a apresentar e a aceitação das inspecções periódicas levadas a cabo por organismos acreditados de certificação. De modo a atingir a certificação de produtos obtidos em Modo de Produção Biológico, é necessário cumprir os seguintes procedimentos:

1) Envio da notificação da Produção em Modo Biológico.

Tem de ser submetida à autoridade e organismo de controlo e certificação a nível nacional. O conteúdo desta documentação tem de ser actualizado quando houver alterações nas actividades de produção ou na eventualidade de ocorrerem aquisições, vendas ou alterações dos titulares.

2) Avaliação do primeiro documento.

O organismo de controlo e certificação tem de ter acesso aos primeiros documentos requeridos ao produtor. Se houver uma avaliação negativa (ou seja, documentos incompletos ou inadequados), será pedido ao operador documentação adicional num determinado prazo, a ser respeitado sob pena de ser excluído do sistema de produção biológico.

3) Início das visitas de inspecção.

Os técnicos destacados pelo organismo de controlo acreditado devem verificar que todo o processo de organização e de gestão da produção possam ser considerados adequados e coerentes com as normas do sector. Também têm a função de aconselhar e ajudar o agricultor de forma a atingir os compromissos estabelecidos.

4) Admissão ao sistema de controlo.

A Comissão de Certificação avalia os documentos do agricultor e o relatório da visita de inspecção. Consequentemente, decide se admite a exploração agrícola no sistema de produção biológica.

5) Declaração de conformidade.

Este passo é dirigido à especificação da concordância positiva, à tipologia da produção, ao número de registo no Registo de Operadores Controlados e à data de início e fim da validade do atestado.

6) Plano anual de produção.

Este documento tem de ser notificado ao Organismo de Certificação pelo responsável da unidade de produção, até ao dia 31 de Janeiro de cada ano. Qualquer alteração substancial na colheita, dimensão ou estimativa de produção que possa ocorrer depois do envio do Plano Anual de Produção, deve ser notificada ao Organismo Certificador.

7) Plano de desenvolvimento anual.

Este documento deve indicar todos os produtos que o operador pretende desenvolver na sua exploração, em unidades terceiras ou em nome de terceiros de acordo com os regulamentos acerca da gestão da produção biológica.

8) Certificado do produto e Autorização da impressão dos rótulos

A autorização da impressão dos rótulos oficiais para um produto biológico pode ser pedida por qualquer operador certificado.

O operador submetido à inspecção terá de seguir os pressupostos dos regulamentos nacionais e comunitários no que diz respeito à produção biológica, fornecer a documentação pedida pelo sistema de inspecção, permitir aos inspectores de certificação acesso aos locais de produção e fornecer os registos e documentação solicitados (por exemplo facturas, registos do IVA, etc.). O operador terá também de pôr à disposição dos inspectores todos os produtos e materiais originários da colheita ou do gado e todos os ingredientes de origem agrícola ou não agrícola para análise. Qualquer alteração substancial terá de ser notificada.

1.1.d Apoios à agricultura biológica

A União Europeia apoia a agricultura biológica através das medidas Agro-ambientais previstas nos Regulamentos 2078/02 e CEE 1257/99 CEE.

Em 2003, os programas agro-ambientais apoiavam quase metade da área de produção biológica nos 15 países da UE.

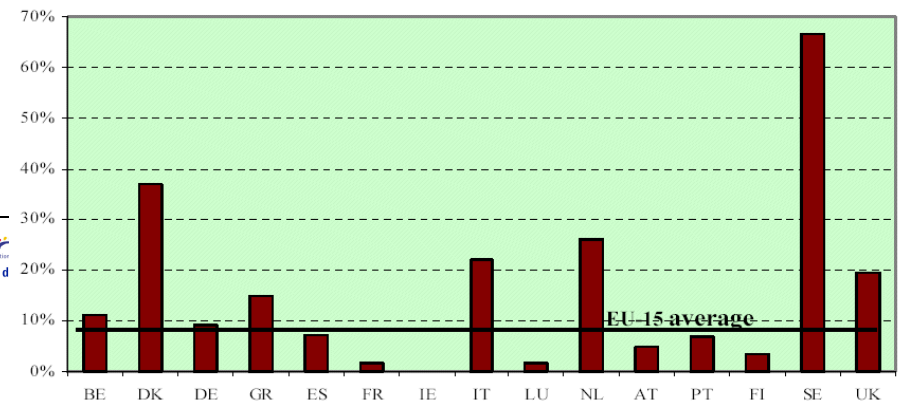


Imagem 3: Terrenos biológicos apoiados pelos

programas agro-ambientais na Europa (2003). Percentagem de terrenos apoiados na Europa dos 15.

O Regulamento 1257/99 (que se sobrepõem significativamente ao Regulamento 2078/92) estipula que os agricultores devem comprometer-se por um período mínimo de 5 anos e providência ajuda em relação à área e ao tipo de cultura a que se refere o compromisso. Os montantes máximos dos fundos mutuais são concedidos anualmente, e variam entre os 600€/ha para as colheitas anuais, os 900€/ha para colheitas perenes especializadas e 450€/ha para outras utilizações da terra.

É aconselhável pertencer a uma organização de produtores, por várias razões: o sector biológico está a sofrer um rápido desenvolvimento e só os membros têm garantia de acesso a programas de formação e informação; o acesso aos canais de venda é exclusivo dos membros; as cooperativas de produtores representam os interesses dos agricultores biológicos no domínio público.

1.2. Planeamento da produção, monitorização e controlo

De acordo com a definição do Codex Alimentarius, "a agricultura biológica é um sistema de gestão de produção holística, que promove e valoriza a saúde do ecossistema, incluindo a biodiversidade, os ciclos biológicos e a actividade biológica dos solos; os métodos de produção biológica dão prioridade ao uso de práticas de gestão que favoreçam a utilização de inputs da exploração, tendo em consideração que as condições regionais requerem sistemas locais adaptados". Isto é atingido pelo uso, quando possível, de métodos agrónomos, biológicos e mecânicos, por oposição ao uso de materiais sintéticos, para cumprir funções específicas dentro do sistema.

As actividades humanas levaram ao desaparecimento da paisagem natural. Consequentemente, a qualidade ambiental degradou-se e a biodiversidade diminui significativamente. No terreno agrícola, a simplificação dos ecossistemas levou a um aumento dos problemas na gestão das actividades produtivas (por exemplo o uso de factores de produção externos no ciclo de produção da quinta).

Na cultura biológica, normalmente é reintroduzida a complexidade do ecossistema, combinado culturas diversificadas de plantas com uma boa rotação, os níveis de produção em linha com as normas territoriais, gado, elementos naturais e um bom aproveitamento da terra. Estas combinações de produção trazem óptimos retornos dos recursos naturais disponíveis e de métodos de regulação natural.

A agricultura biológica é um Modo de Produção e não apenas uma simples acção de substituir fertilizantes químicos ou princípios activos por substâncias naturais.

A conversão para uma agricultura biológica significa, acima de tudo, o melhoramento da fertilidade biológica do solo e o equilíbrio do ecossistema da cultura.

O objectivo principal de um plano de conversão é ajudar os agricultores a atingir os seus objectivos durante o período de conversão. Um plano de conversão transmite uma imagem de assimilação, analisando os prós e os contras da informação adquirida com o objectivo de escolher as soluções técnicas mais adequadas.

Num plano de conversão, devem ser cuidadosamente avaliados os seguintes itens:

- Cronologia do uso do solo: Uma tarefa importante do agricultor biológico é debruçar-se sobre a cronologia do terreno, recolha de informação exaustiva sobre os processos agronómicos, seus problemas e falhas;
- Qualidade do solo: é um passo importante para um bom plano de fertilização do solo;
- Situação socio-ambiental: um agricultor que se proponha converter o seu método de produção deve conhecer também outras produções biológicas próximas. Desta forma ele poderá trocar experiências e receber conselhos importantes, não se sentindo um pioneiro. Deverá também reunir informação sobre pontos de venda ou agentes que possam comprar os seus produtos.
- Consciencialização dos agricultores e know-how: estes elementos têm um papel importante na definição das metodologias mais adequadas para introduzir inovações na produção e obter o apoio técnico necessário.
- Equipamento existente na quinta e potenciais investimentos: o tempo necessário para implementar opções agrárias depende, não só da convicção do agricultor, mas também da disponibilidade das matérias-primas necessárias, do equipamento da exploração e do terreno. A vontade do agricultor em investir na exploração também influência os timings da implementação. Consultores especializados poderão sugerir soluções alternativas onde valha a pena investir e que não comprometam outras decisões técnicas.
- Limitações: alguns limites de natureza organizacional ou ambiental podem afectar fortemente opções técnicas e requerer uma cuidada ponderação em acções a serem tomadas para atingir tais

objectivos. Algumas das mais frequentes são limites ambientais e políticos, auto-estradas ou fontes de poluição nas cercanias, falta de apoios na área e falta de subsídios de Planos Regionais.

A informação recolhida ajudará o agricultor a definir o Plano de Conversão, que incluirá as soluções técnicas mais indicadas para a sua empresa.

Um plano de conversão também é útil para realçar o facto de que na agricultura biológica, nenhuma acção tem um fim em si próprio, servindo em simultâneo múltiplos objectivos. As acções só serão eficazes se o equilíbrio do solo e do ecossistema for respeitado.

Para desenvolver um plano de produção eficaz, iremos analisar os principais aspectos a ser considerados pelo agricultor: selecção de raças de gado, concepção de um programa de alimentação e Planeamento do controlo de saúde e higiene.

1.2.a A terra e a sua utilização

Para o planeamento da produção é importante reunir, para cada campo, informação exaustiva sobre rotações e sequências de colheitas dos últimos cinco anos e em particular:

- Tipos de fertilizantes, herbicidas, produtos de desinfecção dos solos e outros princípios activos usados, taxas e métodos de aplicação;
- Aragem dos solos;
- Ervas daninhas mais problemáticas e a sua correlação com as colheitas e circunstâncias pedo-climáticas;
- Principais doenças;
- Rendimentos médios das colheitas;
- Variedades utilizadas e a sua adaptação ao microclima;
- Qualquer outro problema específico recordado.

1.2.b Avaliação das necessidades das culturas

A avaliação do historial das colheitas irá ajudar o operador a definir opções agronómicas e consequentemente ajuda-lo a elaborar um plano de cultivo apropriado (rotações, sequência de colheitas, localização de colheitas, técnicas de cultivo) que poderão prevenir a ocorrência de problemas.

É aconselhável escolher variedades locais, que normalmente têm uma maior resistência intrínseca aos principais agentes patogénicos e pragas da região.

1.2.c Incidências de pragas e necessidades nutricionais

A restauração do equilíbrio natural do ecossistema agrícola é normalmente o sufi ciente para manter o desenvolvimento de pragas dentro dos limites da tolerância, que deverão ser estabelecidos com base na situação de cada parcela de terra. Daí ser necessária uma constante monitorização das doenças/pragas das colheitas vegetais, através da recolha de amostras no campo e sua observação. Deverá também ser atribuída atenção a relatórios climáticos agrícolas que, através de padrões de previsão, consigam transmitir a informação necessária para assegurar a monitorização satisfatória de algumas doenças e pragas.

Na agricultura biológica, a fertilização não significa simplesmente "fonte de alimentos", mas assume um conceito muito mais abrangente de melhoramento da qualidade e vida da terra. Para tal, são preferidos condicionadores de terra biológicos porque são submetidos a mais processos de humidificação do que processos de mineralização.

Consequentemente, mesmo que o fornecimento imediato de nutrientes seja baixo, a qualidade geral da terra e fertilidade são melhoradas a longo prazo. Por exemplo, se a terra entre filas de árvores está coberta de relva, a disponibilidade de alguns nutrientes poderá até aumentar. Deverá ser notado que as reservas de nitrogénio num solo fértil médio são de aproximadamente 2000kg/ha, que ainda poderá ser aumentado pela cobertura de relva e/ou cobertura de adubo verde.

Para a maioria das colheitas vegetais, as necessidades de nitrogénio atingem um mínimo no período do ano em que a mineralização orgânica é máxima. Sendo assim, o tempo de fertilização é mais importante do que a quantidade de nutrientes fornecidos à planta.

Contudo, nitrogénio e potássio em excesso desencadeiam processos metabólicos na planta que conduzem a uma maior susceptibilidade a algumas doenças e ataques de insectos.

Consequentemente, antes de iniciar a fertilização das colheitas vegetais, é aconselhável examinar cuidadosamente as plantas cultivadas e também a cobertura de relva inferior, que geralmente fornece indicações sobre a fertilidade do solo.

A Agricultura Biológica tem como principal objectivo reduzir ao mínimo qualquer uso de entradas "extra-quinta" (excepcionalmente e sob a supervisão do membro de inspecção) e ao mesmo tempo recusa o uso de qualquer substância concebida por processos químicos de síntese.

Para ter uma clara definição de produtos que podem ser usados na agricultura biologia na U.E., a Comissão elaborou uma lista onde constam todas as substâncias que podem usadas em agricultura biológica. Esta

informação constava do anexo II A-B de Regulamento CE Nº. 2092/91, agora revogada pelo REG CE Nº 834/2007.

O REG (CE) nº 889/2008, que estabelece as normas de execução do Regulamento (CE) nº 834/2007 do Conselho relativo à produção biológica e à rotulagem dos produtos biológicos, enumera:

- no Anexo I, os fertilizantes e correctivos do solo permitidos em Agricultura biológica;

- no Anexo II, os pesticidas permitidos em Agricultura biológica;

2. Competências Comerciais

A diminuição dos preços dos produtos agrícolas e o aumento dos custos de distribuição ocorrem também no sector biológico e estão a levar os agricultores a procurar formas para manter a viabilidade económica das suas explorações7. Com efeito, só uma pequena parte do preço final de um produto biológico, pago pelo consumidor, tem como destino o produtor. A parte restante é dividida nas passagens do produtor para o armazenista/grossista, e deste para o retalhista. Deste modo, a oportunidade de colocar os consumidores em contacto directo com os produtores representa uma vantagem considerável para as duas partes, tanto em termos de custos, como de conhecimento mútuo e de enriquecimento cultural. O incentivo desta possibilidade constitui um importante passo para melhorar a agricultura biológica como um modelo inovador e sustentável.

No contexto atrás referido, a participação em feiras do sector é essencial para o agricultor biológico, permitindo exibir os seus produtos e finalizar acordos comerciais. Nas tabelas seguintes encontram-se as características das principais feiras de produtos biológicos da Alemanha (Biofach), Itália (Sana), e Portugal (Terra Sã, Portugal Bio, entre outras).

Tabela 7: BIOFACH, a Feira Mundial de Produtos Biológicos

Nuremberga (ALEMANHA), Fevereiro
A BioFach, Feira Mundial de Produtos Biológicos, distingue-se pela sua força, internacionalismo e poder inovativo. Junta aproximadamente 2.100 expositores – dois terços estrangeiros – e mais de 37.000 visitantes de mais de 110 países do mundo, em Nuremberga, todos os anos em Fevereiro. Sob o patrocínio da IFOAM, a BioFach tem critérios de admissão rígidos, garantindo a constante qualidade dos produtos em exposição. A BioFach está presente em quatro continentes, com eventos próprios no Japão, Estados Unidos, África do Sul e China. O desenvolvimento, a longo prazo, de novos mercados ultramarinos para produtos biológicos é uma extraordinária oportunidade bem como um enorme desafio para muitas empresas. Um determinado número de condições deve ser respeitado para uma entrada com sucesso no nicho de mercado biológico dum país estrangeiro. Todos os países têm requisitos muito próprios, no que diz respeito às estruturas comerciais, normas, legislação e comportamento do consumidor. Uma empresa que queira adquirir uma estrutura sólida para os seus produtos no estrangeiro, é aconselhada a informar-se sobre os requisitos do próprio país. A presença numa feira nesse país oferece uma excelente oportunidade para tal. Os expositores profissionais internacionais da Feira Global de Nuremberga conhecem os mercados, têm experiência e dispõem de um equipamento relevante. A Feira Global de Nuremberga é responsável pela organização, em nome do Ministério Federal da Alimentação, Agricultura e Protecção do Consumidor (BMELV), tendo o apoio da Associação Alemã de Organização de Feiras de

[7] Cristina Grandi (IFOAM/FAO), Mercados alternativos para os produtos biológicos, *proceedings* da mesa redonda internacional "Agricultura biológica e Ligações de Mercado", organizada pela FAO e pelo IFOAM, Novembro 2005.

Comércio (AUMA). O conceito estabelecido oferece soluções para todos os assuntos técnicos e organizacionais ligados com a exposição nestes eventos. As empresas interessadas em entrar para os mercados biológicos da Ásia, América do Norte e África do Sul devem inscrever-se todos os anos para garantir um espaço no pavilhão alemão, já que há imensa procura.

Actividade na Feira (fonte: NürnbergMesse)

—

http://www.biofach.de

Tabela 8: SANA Exposição Internacional de Produtos Naturais

Bolonha (ITÁLIA), Setembro

A SANA, Exposição Internacional de Produtos Naturais – NUTRIÇÃO, SADE E AMBIENTE é um dos eventos mais importantes de todo o mundo natural:

- 85.000 m^2 de espaço de exibição
- 16 Pavilhões
- 1.600 Expositores, incluindo 400 oriundos de 45 países da Europa, EUA, Ásia, Oceânia e África.
- 70.000 Visitantes – incluindo 50.000 agricultores.
- 3.500 Comerciais
- 70 Congressos
- 900 Jornalistas

A macro-área de Nutrição, presente desde a 1ª exposição, ocupa até 7 pavilhões destinados aos produtos biológicos e certificados. Aqui encontrará os produtores de todas as regiões de Itália e as delegações oficiais de vários países estrangeiros, desde o "A" de Argentina, ao "U" de Uganda, passando pela Áustria, Brasil, Alemanha, Tunísia, etc.

Os seis pavilhões destinados à saúde incluem todos os produtos, tecnologias e instrumentos necessários para conseguir um bem-estar holístico de uma forma natural: desde ervas e produtos fitoterapêuticos a cosméticos naturais, medicinas não convencionais e centros de bem-estar.

Viver duma forma "natural" implica estar atento ao ambiente em que vivemos e trabalhamos, às roupas que usamos e ao impacto ambiental de todos os produtos e instrumento de uso comum. As tecnologias e produtos para a construção eco-sustentável, a mobília ecológica e os tecidos naturais encontrados na área da SANA Ambiente são o cenário perfeito.

A SANA, sempre procurando cuidadosamente o desenvolvimento da educação ecológica, criou, em cooperação com a Bologna Fiere, o primeiro hall de exposição totalmente dedicado a jogos e à educação amiga do ambiente: a SANALANDIA. Dentro dum jardim real, foram criadas áreas para brincar livremente ou para fazer actividades específicas (laboratórios de reciclagem, desenho e escultura, onde todos os trabalhos feitos pelas crianças estão expostos ao longo da feira). Sessões de leitura e shows sobre ecologia decorrem num teatro construído para o efeito. Dentro de cabanas de madeira, associações e patrocinadores fazem sessões de prova de comida biológica e brinquedos feitos de materiais amigos do ambiente.

A SANA, para além de ser um evento com fortes intuitos comerciais, tem uma valência cultural muito forte.

Todos os anos, o calendário de eventos inclui dezenas de congressos, workshops e mesas redondas de debate, que atraem milhares de profissionais de Itália e do estrangeiro, e público em geral.

A tudo isto, ainda podemos juntar vários eventos especiais e exposições, destacando a nova "moda eco" e sectores emergentes.

A possibilidade de ver uma panóplia de produtos de qualidade, o valor cultural do show e o interesse dos temas abordados, atraem todos os anos centenas de jornalistas italianos e estrangeiros. Estes tratam de divulgar as mensagens da SANA e toda a informação disponível sobre produtos naturais através dos jornais, revistas, rádio, televisão e Internet.

A SANA sempre se empenhou em aproximar os consumidores e as Instituições das novidades e qualidades dos produtos biológicos e amigos do ambiente, implementando – através de milhares de expositores e da presença de centenas de jornalistas e líderes de opinião – temas globais e um poder de comunicação que ajudaram a mostrar e a estabelecer os produtos biológicos no mercado nacional e internacional. Os produtores, as suas associações, e os grupos de distribuição de larga escala precisam agora de implementar todas as estratégias necessárias para completar o processo de expansão e estabelecimento dos produtos biológicos nos hábitos dos consumidores, conscientes de que o sucesso dum mercado natural e sustentável andará de mão dada com o alcance dum equilíbrio ambiental, produtivo e de consumo, baseado em produtos de qualidade que podem ser devidamente identificados, apreciados e seleccionados em eficientes canais de distribuição, garantindo uma segurança máxima, uma cadeia de produtos abrangente, a preços competitivos, para promover contactos com os locais de produção.

—

http://www.sana.it

Ao contrário de outros países, em vários continentes, Portugal não tem uma edição da Bio Fach. Em termos nacionais sublinha-se a realização da Feira de Alimentação, Agricultura Biológica e Ambiente "Terra Sã", efectuada pela AGROBIO (Associação Portuguesa de Agricultura Biológica), e que tem lugar todos os anos, nas cidades de Odivelas e Porto. Já na sua 10ª edição, o maior evento do país consagrado à agricultura biológica, realiza-se em Maio, na cidade de Odivelas, e em Junho, na cidade do Porto. Tendo lugar no Centro de Congressos da Alfândega, na cidade do Porto, a maior feira agrícola biológica do norte do país aparece, mais uma vez, profundamente empenhada numa mensagem renovada para o sector, designadamente, público consumidor e público visitante. Potenciar o factor alimentação, abraçando o desafio da qualidade e diversidade gastronómica, com base em produtos biológicos, nomeadamente, produtos hortícolas, fruta, carnes, queijos, pão, azeite, ovos, vinhos, compota, leite e ervas aromáticas, é o objectivo. Como afirmava António Lopes, da AGROBIO, a associação organizadora do certame, é importante dar a conhecer mais a Terra Sã – Porto e Lisboa, comunicar mais os atributos distintivos da qualidade dos produtos biológicos e centrar a mensagem em dois sólidos argumentos: a gastronomia e a restauração.

Outro evento importante do sector é a "Semana Portugal Bio", organizada pela INTERBIO (Associação Interprofissional para a Agricultura Biológica), que já vai na sua terceira edição, e que tem lugar em Lisboa (Terreiro do Paço), no mês de Novembro. Em termos internacionais, dão-se agora os primeiros passos. É disso exemplo a criação da "Feira Hispano-Lusa de Agricultura Biológica", que teve a sua primeira edição, em Toledo, Espanha, entre os dias 16 e 18 de Outubro de 2008. Também ao nível dos grandes certames

vocacionados para a agricultura convencional, se vem registando, no interior desses mesmos certames, a presença crescente de áreas de exposição dedicadas à agricultura biológica. É o caso da "AGRO", em Braga, e da "OVIBEJA", em Beja, que decorrem nos meses de Março e Maio, respectivamente.

Entre 1990 e 2000, o mercado dos produtos biológicos da Europa cresceu a uma média de 25% por ano atingindo um volume de vendas de 11 mil milhões de euros em 20048 (o valor de mercado dos produtos biológicos no mundo atingiu os 23,5 mil milhões de euros9).

A Alemanha é o maior mercado nacional na Europa, com uma quota de 30% do volume total de mercado da União Europeia (3,5 bio €). Os mercados nacionais com vendas de produtos biológicos que ultrapassam mil milhões de euros são o do Reino Unido (1.6 bio €), Itália (1.4 bio €) e França (1.2 bio €). Em termos de consumo per capita, a Dinamarca está em primeiro lugar, com uma média de mais de 60€, seguida da Suécia (45€), Áustria (41€) e Alemanha (cerca de 40€). Em vários outros países da UE a média de gastos com produtos biológicos, por consumidor, situava-se acima dos 20€: Bélgica (29€), Holanda (26€), França (25€), Reino Unido (24€) e Itália (24€). Em 2004, e ainda segundo o relatório da Comissão Europeia, o valor dos produtos biológicos consumidos em Portugal não era significativo.

O crescimento do consumo de PB teve lugar pelas razões abaixo mencionadas:

- Falta de confiança nos produtos ditos convencionais, depois de uma longa fase de receio crescente face à sua qualidade.
- Determinação em evitar os resíduos de pesticidas nos alimentos.
- Determinação em comer alimentos produzidos sem o recurso a Organismos Geneticamente Modificados (OGM).
- Procura dos mais altos standards de saúde animal.
- Procura de protecção e valorização ambiental.
- Desejo de proteger o ambiente da contaminação dos OGM.
- Confiança nos programas independentes de inspecção e controlo de parâmetros legais para a produção e transformação de produtos biológicos.
- Saúde e segurança das produções e dos trabalhadores em todo o mundo.

[8] Comissão Europeia – Direcção Geral da Agricultura e do Desenvolvimento Rural, Relatório "Produção Biológica na União Europeia – Factos e Números", Bruxelas, 2005.
[9] O Mundo da Agricultura Biológica 2006 – Estatísticas e Tendências Emergentes – 8ª edição revista, Ed. IFOAM, Bona, 2006 (www.ifoam.org).

As principais propostas da Comissão Europeia no Plano Europeu de Acção para Alimentos e Produção Biológica10 concentraram-se no "desenvolvimento influenciado pela informação do mercado da alimentação biológica, aumentando a consciência dos consumidores, garantindo mais informação e promoção aos consumidores e produtores, estimulando o uso do logótipo da UE, incluindo os produtos importados, oferecendo mais transparência nos diferentes critérios, e melhorando a disponibilidade da produção, e das estatísticas da procura e da oferta como política e instrumentos de marketing".

A primeira acção do Plano diz respeito ao mercado dos alimentos biológicos: "... Introduziram-se revisões ao Regulamento do Conselho (CE) Nº 2826/00 (promoção interna de marketing) que dariam à Comissão maiores possibilidades de acção directa, de forma a organizar campanhas de informação e promoção da agricultura biológica. Isto será possível com o lançamento de uma campanha plurianual no espaço europeu de informação e promoção, durante vários anos, informando os consumidores, e os utilizadores de cantinas de instituições públicas, de escolas e de outros agentes importantes da cadeia alimentar, sobre os méritos da agricultura biológica, especialmente os seus benefícios ambientais, aumentando a consciência do consumidor e o reconhecimento dos produtos biológicos e do logótipo da UE. Além disso, será lançada informação adaptada e campanhas de promoção para tipos de consumidores bem definidos, tal como o consumidor casual ou cantinas públicas. Pretende-se, também, aumentar os esforços de cooperação da Comissão com os Estados membros e as organizações profissionais de modo a desenvolver uma estratégia para as campanhas".

É também à luz das principais conclusões deste Plano que se enquadra o novo Reg. (CE) N.º 834/2007, de 28 de Junho de 2007, onde são definidas as bases para o desenvolvimento sustentável do "Modo de Produção Biológico". Basicamente, pretende-se com este novo Regulamento "garantir o funcionamento do mercado interno, assegurar um nível de concorrência leal e, finalmente, defender e fortalecer a confiança dos consumidores". O presente Regulamento é ainda completado e regulamentado pelo Reg. (CE) N.º 889/2008, 05 de Setembro de 2008, publicado no J.O.C. (L250) em 18 de Setembro do mesmo ano.

2.1. Planeamento e gestão de compras

O agricultor que deseje adoptar um método de produção biológica tem de submeter o seu método a um complexo controlo de produção, relativo a todas as fases da cadeia alimentar. Será necessário seleccionar os fornecedores de ferramentas técnicas e matérias-primas. Todos devem submeter-se ao sistema de controlo da União Europeia.

[10] COM (2004) 415 final – Bruxelas, 10.06.2004.

Em particular, os produtores de produtos provenientes de outros sectores, devem planear as compras, para evitar paragens imprevistas da produção. Além disso, seria aconselhável ter contratos com diferentes fornecedores em vez da dependência de um único fornecedor. Assim, será possível dar continuidade aos processos de produção, mesmo quando se verifiquem problemas de aprovisionamento.

É de sublinhar que, no caso do sector da agricultura biológica, não é tão fácil encontrar matérias-primas como no caso do sector convencional agrícola, e assim, em alguns períodos de carência, o seu custo pode subir consideravelmente. Desta feita, é aconselhável definir preços previamente com os fornecedores, procurando uma média entre o preço mais alto e o mais baixo (dependendo da evolução do mercado).

É também importante planear a compra de alguns factores de produção (por exemplo sementes e fertilizantes), os quais nem sempre são fáceis de encontrar, especialmente em áreas mais afastadas dos centros de abastecimento.

De facto, na agricultura biológica, a gestão de compras, e, em geral, todas as fases do processo produtivo, tem de se basear num planeamento rígido, para evitar problemas técnicos e burocráticos.

2.1.a Selecção de fornecedores

Para evitar compras que não estejam de acordo com as normas da UE – em constante progresso e evolução – os agricultores devem adquirir os meios técnicos em fornecedores especializados, capazes de fornecer apoio técnico qualificado e as instruções adequadas. Ao nível europeu, o Regulamento nº 2029/91, numa primeira fase, e agora os Regulamentos 834/2007 e 889/2008, apresentam a relação de todos os componentes permitidos na agricultura biológica. Contudo, os componentes específicos autorizados a nível nacional podem variar consideravelmente de país para país, pois os materiais e o seu uso também colidem com a legislação nacional além de que alguns aspectos das normas da UE são interpretados e desenvolvidos de diferentes formas nos vários Estados membros11.

Pode-se ter alguma dificuldade em encontrar os fertilizantes específicos, as sementes, os produtos de controlo de pestes e equipamento para a produção biológica. Em alguns países existem registos oficiais dos produtores e distribuidores. Por exemplo, o Ministério Italiano da Agricultura exige que todas as empresas responsáveis pela produção e/ou distribuição de fertilizantes e adubos que exibem o rótulo "licenciado para a agricultura biológica" façam um registo no "Instituto Experimental para a Nutrição das Plantas", com uma comunicação específica e uma reprodução do rótulo do produto. Logo que os testes necessários sejam efectuados, o Instituto tem de actualizar, periodicamente, a lista de empresas e produtos para os quais a

[11] O projecto de "Avaliação dos inputs biológicos" é um projecto de acção concertada da UE, levado a cabo pelo Programa de qualidade de vida no trabalho (5th Framework Programme) sobre a avaliação dos inputs autorizados para uso na agricultura biológica (www.organicinputs.org).

documentação supra mencionada foi apresentada12. A lista publicada, conhecida como "Registo dos Fertilizantes Biológicos e Adubos (F+SC)" contem os inputs cujas comunicações foram verificadas. Para inserir novas comunicações no Registo, está prevista uma actualização contínua.

Também existem bases de dados na web; por exemplo, "OrganicXseeds": a base de dados dos fornecedores europeus dirigida por um consórcio de organizações13.

As Listas de fornecedores biológicos certificados (como por exemplo, a Bio Europe14, editada em Itália) estão disponíveis na Internet, com informação detalhada sobre as companhias de inputs biológicos.

No caso português, não existe um registo actualizado e oficial de empresas certificadas para prestar serviços específicos e vender factores de produção, no âmbito do Modo de Produção Biológico. Todavia, recentemente, um organismo certificador iniciou a seriação e publicação daquela informação, embora com valor meramente consultivo (não vinculativo, portanto). Todavia, ao nível específico de inputs específicos, a Direcção Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural (estrutura do Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas), publica e actualiza com frequência, o documento "Produtos Fitofarmacêuticos em Modo de Produção Biológico" o qual restringe e condiciona de forma intensa a utilização deste tipo de produtos.

É de sublinhar que, no que diz respeito à transformação da agricultura biológica, as matérias-primas também têm de ser produzidas por empresas certificadas e monitorizadas segundo as regras da UE. Consequentemente, ao comprar, é necessário ter uma certificação oficial que deve ser inserida nos registos da exploração agrícola. Particularmente, quando a compra está relacionada com forragem e sementes, é importante ter uma certificação de produto livre de OGM.

2.1.b Escolha dos canais de distribuição

Normalmente, o agricultor tem de se dirigir a fornecedores mistos (produtores convencionais/biológicos). Esta situação é devida à falta de centros especializados em factores de produção para a agricultura biológica.

É aconselhável comprar a fornecedores especializados, sendo a Internet uma via possível, e em alguns casos até, desejável. Desta forma, haverá sempre menos riscos relacionados com a qualidade dos produtos e a conformidade com os critérios da UE estará mais garantida, mesmo se os preços forem mais elevados devido ao transporte. Geralmente, é possível aceder à descrição do produto em causa on-line, o que permite também alargar, de forma significativa, o leque de possibilidades de compra.

[12] www.isnp.it/fertab_eng/index.htm
[13] www.organicxseeds.com
[14] www.biobank.it

2.2. Comercialização de produtos da quinta

No sector biológico, a questão da comercialização tem sido debatida desde há muito tempo. No princípio, a discussão girava em torno do direito que os produtos biológicos teriam ou não em estar presentes nos supermercados. Hoje, ultrapassada essa fase, a discussão coloca-se ao nível da intensidade com que os produtos biológicos devem existir em mercados locais, cantinas públicos (escolas, hospitais, etc.) e no comércio justo. Na Tabela 9 apresenta-se um caso de divulgação destes produtos, em cantinas institucionais.

Tabela 9: Semana Biológica nas cantinas da Comissão Europeia e do Concelho Europeu em Bruxelas.

Áustria 2006 – Presidência da União Europeia
O Grupo do IFOAM da EU organizou, em conjunto com a Presidência Austríaca da EU, uma SEMANA BIOLÓGICA nas cantinas da Comissão Europeia e do Conselho Europeu em Bruxelas. O evento teve lugar do dia 17 ao 24 de Maio de 2006. Durante este período, os funcionários da UE e os seus convidados, tiveram a oportunidade de experimentar várias refeições biológicas. Esta iniciativa pública/privada tem como objectivo apoiar o uso de alimentos biológicos nas cantinas públicas e sublinhar o papel do *catering* para um desenvolvimento dinâmico no sector biológico. A cantina da Comissão e o Concelho, ao servir diariamente milhares de refeições, pode dar um bom exemplo para o sector biológico. O sector privado já implementou com sucesso o catering biológico nas suas cantinas, como é exemplo da IKEA (1 milhão de refeições), os Hotéis Scandic ou o Banco WestLB com 22% de refeições biológicas. Na Holanda, dez grandes ONGs que, em conjunto, somam quatro milhões de membros, assinaram em 2005 um compromisso para alterar completamente para o catering biológico. Estes exemplos demonstram que o catering biológico contribui significantemente para o aumento do mercado de produtos biológicos. As Instituições Nacionais e Europeias devem ter este aspecto em conta. Ao iniciar a "Semana Biológica", a Presidência Austríaca e o Grupo do IFOAM da UE sublinham a importância da implementação do Plano de Acção Europeu na Agricultura e Alimentação Biológica.

As autoridades públicas são grandes consumidoras na Europa, gastando cerca de 16% do Produto Interno Bruto (PIB) da UE (o que é uma soma equivalente a metade do PIB Alemão). Ao usarem o seu poder de compra e ao optarem por produtos e serviços que também respeitam o meio ambiente, as autoridades públicas dão também um importante contributo para o desenvolvimento sustentável e dão assim um sinal inequívoco aos consumidores, em geral..

Comprar produtos biológicos é também dar o exemplo e influenciar o mercado. Ao promover a aquisição de produtos biológicos, as autoridades públicas podem dar à indústria, incentivos reais para o desenvolvimento de tecnologias biológicas. Nalguns produtos, trabalhos e sectores, o impacto pode ser particularmente significativo, já que as compras públicas representam uma grande parte do mercado.

A Comissão Europeia concebeu um caderno15 sobre a aquisição pública ambiental, para ajudar as autoridades públicas a lançar uma política de compra biológica com sucesso. Este caderno explica as possibilidades oferecidas pelas normas da UE de uma forma prática, e aponta soluções simples e efectivas que podem ser usadas nos procedimentos de aquisição pública. O caderno16 está disponível no website EUROPA, da Comissão Pública de Aquisição Biológica, que contem mais informações práticas, links úteis e informações de contactos.

A agricultura biológica é um potencial contribuidor para o crescimento e diversificação económica local e regional, para a melhoria da identidade local, contribuindo assim para a revitalização das comunidades rurais e até de espaços peri-urbanos. Por exemplo, em Itália, existe uma rede, chamada Città del BIO (Bio-Towns)17, aberta a todos os administradores locais que já investiram em políticas de apoio à produção e consumo de produtos biológicos. A introdução destes produtos nas cantinas escolares será uma das primeiras áreas em que o Bio-Towns irá começar a trabalhar, juntamente com o compromisso em apostar na educação alimentar e na educação para o consumo.

A rede também promove o "Bio-Distrito Rural", que não é um novo corpo administrativo, mas antes um organismo de cooperação, com objectivo de atrair e coordenar novos investimentos.

Fig. 4 – Logótipo da Bio-Towns

É um instrumento programado de larga participação entre os decisores públicos e privados, que estão envolvidos no sistema produtivo local, e que atingem um maior poder de negociação, no que respeita a assuntos relacionados com a agricultura biológica, turismo rural, artesanato e pequenas indústrias.

[15] Comissão das Comunidades Europeias, Caderno sobre a aquisição pública, Bruxelas 18.8.2004 – SEC (2004) 1050.
[16] http://europa.eu.int/comm/environment/gpp.
[17] www.cittadelbio.it

No caso português, não é identificada nenhuma iniciativa à escala nacional, promovida pelo governo, no sentido de incentivar o consumo de alimentos biológicos. Aliás, é mesmo reconhecido em meios académicos e profissionais o reduzido apoio que o actual governo do país tem dado à questão da produção e do consumo dos produtos biológicos. Já ao nível do poder local, são reconhecidas inúmeras e crescentes iniciativas no sentido da valorização do MPB e do consumo deste tipo de produtos. Referem-se, neste contexto, as Câmaras Municipais das cidades da Maia, Matosinhos, Silves, Vila Verde, Odivelas, Porto, entre outras. De certa forma, pode afirmar-se que a "questão biológica" é cada vez mais um assunto da esfera do poder regional (infelizmente, com menores meios económicos que o poder central).

2.2.a Selecção do consumidor

A importância dos canais de vendas individuais é diferenciada ao nível dos Estados-membros da União Europeia. Por um lado, na Bélgica, Alemanha, Grécia, França, Luxemburgo, Irlanda, Itália, Holanda, Espanha e Portugal, as vendas directas e através de lojas especializadas dominam o sector biológico. No entanto, nos últimos anos, o número de vendas em lojas indiferenciadas aumentou significantemente nestes países. Esta situação é particularmente evidente no caso português na medida em que se verificou recentemente uma importante adesão das grandes cadeias retalhistas, aos produtos biológicos (são disso exemplo as insígnias Continente/Modelo/Bonjour, Jumbo e Pingo Doce).

Ao nível da Dinamarca, Finlândia, Suécia, Reino Unido, Irlanda, Hungria e República Checa, a maior parte das vendas concentra-se nos supermercados generalistas (mais de 60%) e em lojas não especializadas. Muitos autores estão convencidos de que nos países onde os produtos biológicos são vendidos principalmente em supermercados indiferenciados, de grande dimensão, o crescimento no consumo dos produtos biológicos e a quota de mercado respectiva, são (e continuarão a ser) maiores, do que nos outros Estados-membros18.

A venda directa, em todas as formas, é o mais importante canal de comercialização dos produtos biológicos, tanto para o consumidor, como para o agricultor. Em Portugal, um estudo da GEOIDEIA (1999), referia como sendo de aproximadamente 60% o volume de produtos biológicos vendidos em "circuito curto", directamente do produtor para o consumidor. Passados quase dez anos, cremos que aquela percentagem se reduziu de forma significativa, embora a venda directa ainda continue sendo o modo predominante de introdução dos produtos biológicos no mercado.

[18] Relatório da Comissão Europeia (G2 EW – JK D (2005)) "Agricultura Biológica na União Europeia – factos e números", Bruxelas, 3 de Novembro de 2005.

As principais vantagens para o consumidor em utilizar circuitos curtos são as seguintes: preços mais reduzidos, respeito pela época e frescura do produto, conhecimento dos produtos e sua origem. Vantagens para o produtor: aumento do lucro, possibilidade de relação directa com os consumidores (o "novo" papel do agricultor), distribuição de produtos e variedades locais.

Existem essencialmente duas opções para a venda directa:

- "Agricultores na cidade": mercados locais, grupos de compra, eventos promocionais;

- "Citadinos no campo": venda "à porta da quinta", férias na quinta, etc.

As vendas directas na quinta e os mercados de agricultores são muito importantes nas áreas rurais, particularmente em conjunto com o "Turismo em Espaço Rural" e os restaurantes locais. Deste ponto de vista, muito falta ainda fazer no caso português, embora se registe um número crescente de explorações agrícolas dedicadas ao turismo em espaço rural, que utilizam os seus próprios produtos biológicos. Nesse sentido a estadia neste tipo de estruturas veicula junto dos visitantes ("turistas"), um sentido de partilha com um mundo rural necessariamente sustentável, no qual o MPB assume relevância crescente.

Figura 5: Exemplo de "citadinos" no campo

Figura 6: Exemplo dos agricultores na cidade

As grandes cadeias de hipermercados podem transaccionar um maior volume de produtos biológicos do que as lojas especializadas em produtos biológicos, assumindo-se assim como um importante ponto de contacto dos consumidores com aquele tipo de produtos. Alguns supermercados têm mesmo apoiado iniciativas para desenvolver a procura de produtos biológicos. Por outro lado, o número de supermercados biológicos continua a aumentar. Contudo, alguns consumidores preferem outros locais de venda, para um contacto mais próximo com os produtores e canais de marketing menos longos (com mais vantagens para os agricultores, também). Em Portugal, não podemos ainda falar da existência de cadeias de supermercados dedicados à venda exclusiva de produtos biológicos (nem é provável que tal venha a acontecer tão cedo). Em qualquer caso, regista-se o crescente envolvimento e interesse comercial das cadeias generalistas por este tipo de produtos, designadamente, utilizando técnicas de "não descriminação", ou seja, não existem espaços reservados só para produtos biológicos (hortofrutícolas, por exemplo). Deste modo, generaliza-se a ideia junto do consumidor "não especialista", de que estamos face a um produto "normal", apenas com melhor qualidade.

No mundo ocidental, existe uma procura crescente do canal HORECA por produtos biológicos. De facto, o número de restaurantes, cafés e bares que servem produtos biológicos está a crescer, estando alguns Governos nacionais também a encorajar o uso de produtos biológicos nas instituições públicas.

Em alguns países europeus, um número crescente de escolas está já a usar produtos biológicos nas suas refeições, algo que em alguns casos decorre de disposições oficiais implícitas, do tipo, "o estabelecimento de contrato implica a introdução nas dietas alimentares de percentagens pré-determinadas de produtos biológicos". Esta não é, por enquanto, a situação nacional portuguesa, o que em parte pode ser justificado pelo aparentemente elevado custo dos produtos biológicos.

2.2.b Como vender produtos biológicos

A cadeia de comercialização dos produtos biológicos apresenta-se fortemente condicionada pelo lado do consumo. De facto, os consumidores frequentes de produtos biológicos exigem mais transparência e honestidade através de todos os segmentos da cadeia de oferta biológica. Um slogan recorrente é: "compre local, feito de forma biológica e correcta"19.

Mais do que em qualquer outro sector, a transparência e a rastreabilidade são ferramentas essenciais no marketing dos produtos biológicos. A UE, de acordo com o previsto no Reg. (CE) N.º 178/2002 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 28 de Janeiro, tornou obrigatória a adopção de um sistema de rastreabilidade para os alimentos, o qual se iniciou em Janeiro de 2005. O marketing de um produto agro-industrial, passível de ser investigado, deve poder utilizar os conteúdos informativos obtidos durante o processo de rastreabilidade, comunicando eficientemente os dados e qualquer outra informação do produto, com baixos custos. Assim, toda a informação reunida pelos sistemas de informação deverá estar disponível para o consumidor (bem como para o produtor e o distribuidor). Tudo isto valoriza o produto final e permite abrir novas perspectivas no sector do marketing. As potencialidades são enormes, sobretudo se se tiver em linha de conta a imagem e o valor de um produto, que se apresenta "totalmente novo" e documentado.

Também neste contexto se sublinha a preocupação dos responsáveis europeus em tornar mais clara, transparente e "séria" a comercialização de produtos alimentares biológicos produzidos dentro e fora da UE. É nesse sentido que aponta todo o dispositivo legal inserto nos recentes Regulamentos 834/2007 e 889/2008, designadamente, através da obrigatoriedade de aposição do logótipo comunitário de produto biológico, a partir de 31 de Julho de 2010. Na mesma linha, vai também a obrigatoriedade de inscrição nos produtos biológicos das designações (quando tal se justifique): "Agricultura UE"; "Agricultura não UE" e; "Agricultura UE/Agricultura não UE".

O instrumento tecnológico utilizado para implementar as possibilidades de informação atrás descritas poderá ser o browser de um portal da Internet, capaz de informar o consumidor acerca do produto que está prestes a adquirir. Basicamente, esta tecnologia permite ao consumidor ter a sensação de entrar "virtualmente" na empresa, conhecer quem produziu aquilo que vai consumir, bem como outros aspectos fundamentais, ligados ao processo produtivo. Apresenta-se, de seguida, um exemplo de um portal sobre rastreabilidade. Também a este nível, o trabalho ligado à promoção e valorização da informação que se pode obter a partir dos processos de rastreabilidade (em si mesmos, já em implementação), resta ainda por aprofundar em Portugal.

[19] Nadia El-Hage Scialabba (FAO), Tendências Globais da Agricultura Biológica nos Mercados e Países exigem a assistência da FAO, *Proceedings* da Mesa Redonda Internacional "Agricultura Biológica e Ligações dos Mercados", organizada pela FAO e pelo IFOAM, Roma, Novembro 2005.

Tratando-se de produtos vendidos a preços superiores aos dos produtos ditos convencionais, importa referir que os sistemas de rastreabilidade, na medida em que reforçam a honestidade dos processos produtivos, e reforçam a confiança dos consumidores, assumem particular relevância no MPB, e devem, portanto, ser fomentados. Neste contexto, refira-se a parceria desenvolvida entre os municípios de Mogadouro, Miranda do Douro, Vimioso, e alguns municípios Espanhóis, com a Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, na definição e implementação do Projecto RASBIO – Sistemas de Rastreabilidade dos Produtos BIO.

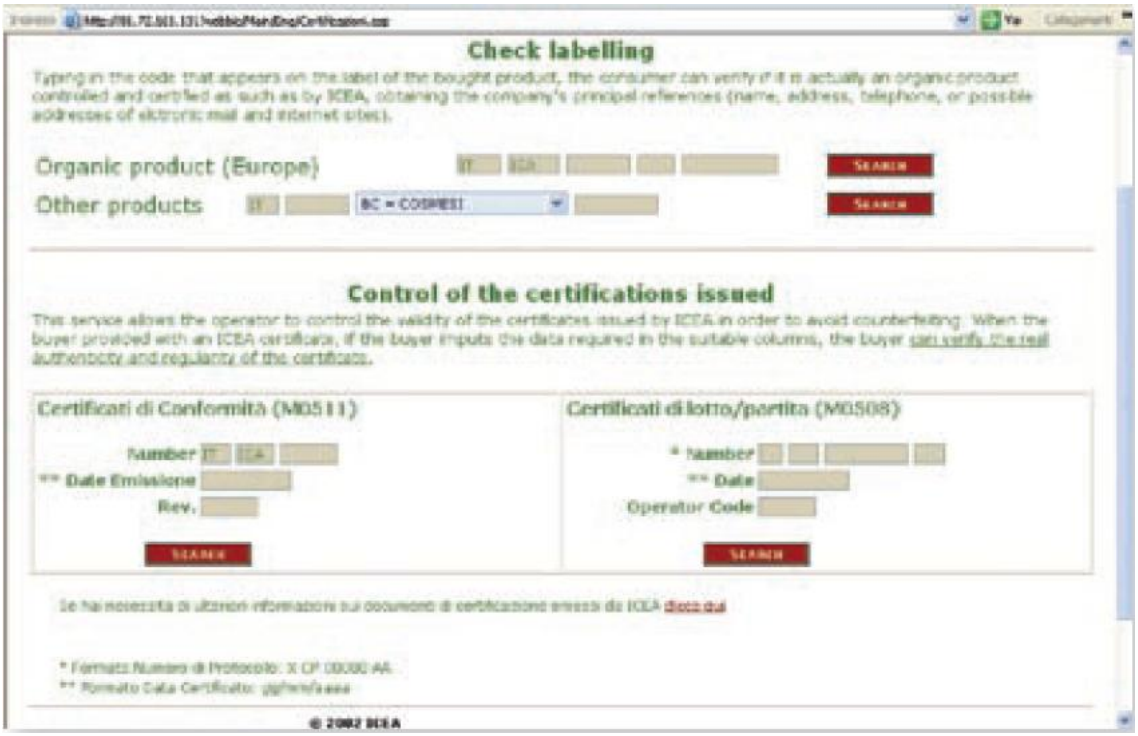


Figura 7: Exemplo do portal da Internet sobre a rastreabilidade dos alimentos obtidos segundo o modo de produção biológico

Na agricultura tradicional, pré-industrializada, a confiança do consumidor baseava-se no contacto e no conhecimento directo do produtor. Ao comprar produtos alimentares, o cidadão sabia qual era a sua proveniência e até quem os tinha produzido. Os processos de industrialização, associados agora a níveis crescentes de globalização do mercado alimentar, criaram uma distância, não só física como mental, entre produtores e consumidores, o que veio acentuar as preocupações destes últimos. Tal distância pode ser compensada e mitigada através do sistema da rastreabilidade.

O marketing também evoluiu. O séc. XX foi caracterizado pelo sucesso da produção em massa, fordista, com o objectivo de vender o mesmo produto ao maior número possível de consumidores indiferenciados. Ao contrário, o século XXI é o período dos produtos específicos, individualizados, "só para si", que podem ser produzidos em grandes quantidades, isto é, a baixo preço, mas em versões individuais e com a ajuda das

novas tecnologias (modelo pós-fordista). A tendência actual é a do marketing one-to-one, que procura vender uma determinada quantidade de produtos variados a um consumidor específico, a uma família concreta.

O uso da Internet tornou-se vulgar no contacto entre parceiros de negócio (B2B -Business to Business), em aquisições e em logística. Assim sendo, o "marketing de precisão" assenta na personalização de produtos e serviços. O objectivo é o de satisfazer desejos individuais, a "preços individuais" mais baixos, provenientes das vantagens do volume da produção em massa (por exemplo, o e-commerce). Os outputs destes mercados alternativos permitem tanto a redução dos preços do consumidor, como o aumento do rendimento monetário do agricultor. Igualmente, é dada aos consumidores a possibilidade de saberem onde e como os produtos são cultivados.

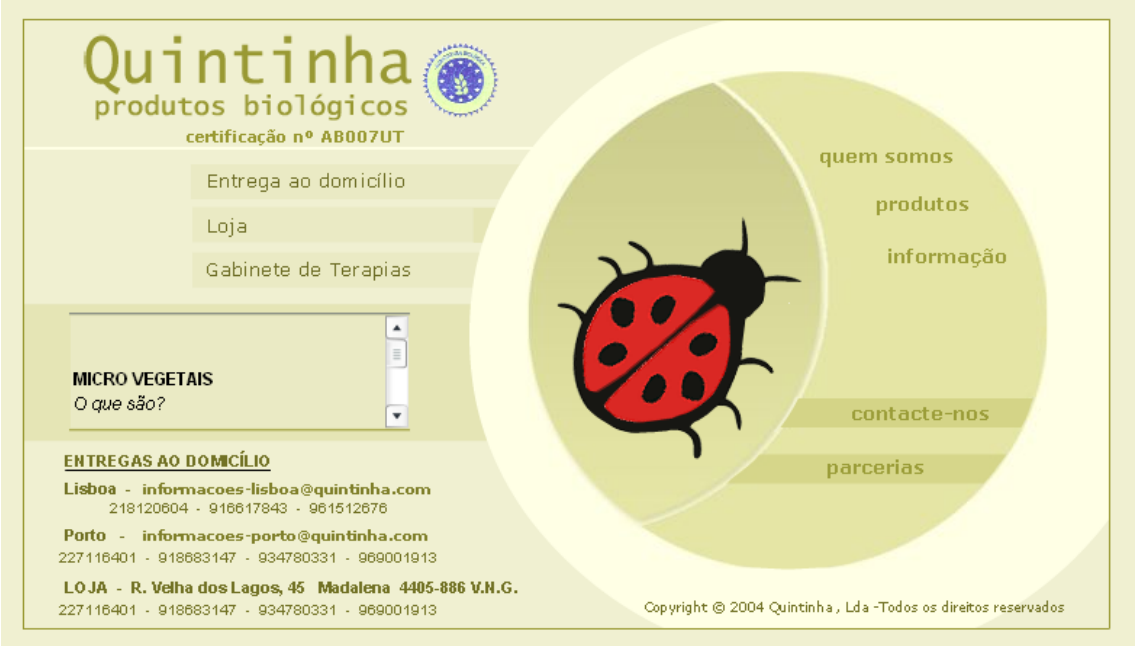
Há uma clara diferença qualitativa entre as várias formas de venda, assumindo especial valor os sistemas de marketing directo, por oposição à venda em mercados massificados e anónimos. O contacto directo com os consumidores tem um enorme valor. Com efeito, ao comprarem directamente aos agricultores, os consumidores fortalecem o seu elo de ligação à terra e ao mundo rural, interessando-se mais e compreendendo melhor os sistemas agrícolas que se implementam e que servem de base à satisfação da sua dieta alimentar.

Figura 8: Exemplo de e-*commerce*: www.eurorganicshop.com

Em todo o mundo, o movimento biológico tem mostrado um interesse crescente nestes sistemas de marketing directo. Têm sido feitas experiências tanto em países desenvolvidos, com em vias de desenvolvimento, e em alguns casos, com apoio dos respectivos Governos. O IFOAM apoia estas iniciativas, desenvolvendo instrumentos, e trocando experiências20.

No caso português, são já várias as empresas agrícolas que utilizam a Internet como meio primordial de comunicação com os seus clientes, apresentando conteúdos completos de produtos biológicos. Referem-se por exemplo, os seguintes sítios, relativos a empresas que comercializam produtos biológicos, utilizando, entre outros meios, a internet: www.hortaaporta.com; www.mimosdaldeia.com; www.quintinha.com; www.herdadedofreixodomeio.com.

Apresenta-se de seguida, o aspecto gráfico de sítios da Internet relativos a duas das empresas atrás referidas: i) A "Quintinha", sediada em Vila Nova de Gaia, e; ii) A "Herdade do freixo do Meio", sediada em Montemor-o-Novo.



[20] Cristina Grandi (Ligação do gabinete do IFOAM ao FAO), Mercados alternativos para os produtos biológicos, procedimentos da mesa redonda internacional "Agricultura biológica e Ligações de Mercado", organizada pela FAO e pelo IFOAM, Novembro 2005.

herdade do
Freixo do Meio
AGRICULTURA BIOLÓGICA
Logotipo -
Início | Recursos Humanos | Encomendar CABAZ APETITE | Pedido de Informações | Pesquisa
Empresa
Agricultura Biológic
Dist Serviços
Meio Rural
Montado
Novidades
Ambiente e Bio
Pecuária
Produtos
Variedades Vegetais
Un Transformação
A Herdade do Freixo do Meio é uma exploração familiar que tenta conciliar a produção de alimentos saudáveis e tradicionais com a preservação do mundo rural e dos sistemas naturais.
NOVIDADES

3. Rotação de culturas – produzir um sistema de diversidade

Com uma variada rotação de culturas, pode criar-se um ecosistema agrícola que imita o próprio ecosistema e a diversidade da Natureza. No planeamento da produção agrícola, o agricultor biológico tenta utilizar como modelo, um conjunto de conhecimentos sobre o funcionamento dos sistemas e processos reguladores naturais. Portanto, a diversidade e a variação formam a base para a rotação de culturas na agricultura biológica e as condições básicas para obter bons resultados.

3.1. Diversidade e variação

A biodiversidade é um recurso para a produção agrícola, pois permite a utilização do fornecimento de nutrientes através de processos biológicos, de formas biológicas de controlo de pestes, e dos benefícios positivos obtidos da influência que diferentes plantas cultivadas exercem entre si. Estabelecer uma rotação de culturas tanto significa ter espécies com distintas características, como planear a sequência mútua de sementeira para ter um efeito o mais positivo possível. As espécies escolhidas têm efeitos directos e prolongados nas condições de crescimento, efeitos sobre a estrutura do solo e a sua fertilidade, sobre o estado dos nutrientes e sobre a ocorrência de ervas daninhas e pestes.

É importante saber qual o efeito de cada cultura anterior na cultura seguinte mas, além de tudo, o produtor biológico deve considerar o efeito das especies escolhidas na rotação de culturas na sua totalidade. Em que momento na rotação de culturas pode a aplicação de nutrientes vegetais ser mais efectivo? Quais as plantas e métodos de lavoura para controlar ervas daninhas? Como pode a escolha de espécie, tipo e recorrência de uma cultura na rotação evita a criação de condições para a propagação de pragas que diminuirão a produção? Existem muitos factores e muita informação a considerar durante o planeamento da rotação de culturas. É uma tarefa criativa mas, ao mesmo tempo, complicada que requer tempo e reflexão.

A diversidade na agricultura pode ser alcançada de outras formas que não seja a sequência de culturas. Por exemplo, combinar duas espécies como cereais e leguminosas aumenta a biodiversidade numa parcela. Isto beneficia os inimigos naturais das pragas e, ao mesmo tempo, inibe as ervas daninhas, aumentando entretanto a fixação de nitrogénio e a fotossíntese. Assim, a armazenamento de nutrientes no solo também melhora. No cultivo de vegetais, há vários exemplos bem conhecidos de diferentes combinações de culturas através das quais o armazenamento de nutrientes no solo pode ser utilizado ao máximo. O milho e o feijão é uma combinação tradicional que existe há milhares de anos, em muitas partes do mundo. Recentemente, investigadores descobriram que as raízes do milho e dos feijões podem manter contacto directo entre si ao partilhar a energia e nutrientes importantes duma maneira semelhante à de fungos úteis (*mycorrhiza*), e desta maneira estimular um crescimento mútuo.

Outras combinações de plantas podem ter valor por causa do seu cheiro, detendo pragas (coentro, tomates, alho) ou atraindo insectos benéficos (flores perpétuas, phacelia, e outras plantas com flores). Existem muitos métodos testados, mas também oportunidades para a experimentação e aplicação de meios e métodos próprios. As combinações de culturas são uma excelente maneira de incrementar a diversidade. O milho e os feijões são mutuamente benéficos e têm-se desenvolvido juntos durante milénios, por todo o mundo.

3.1.1. Efeitos da rotação de culturas

A maior parte das culturas têm pouco rendimento quando crescem como monoculturas. A razão para este fenómeno ainda não foi completamente estudada. Um cultivo de rotação variado e bem equilibrado tem vários efeitos benéficos, como por exemplo, aumenta a reserva de nitrogénio do solo, provoca uma redução de ervas daninhas e consequentemente do seu efeito negativo. Estes factores provavelmente contribuem para o aumento do rendimento, mas não explicam tudo.

3.1.2. Fornecimento de nutrientes

Alternando as espécies com sistemas e nutrientes exigidos de raízes diferentes é uma forma de reutilizar as reservas de nutrientes do solo da forma possível e mais eficiente. Quanto mais entrelaçadas as raízes estão, mais o solo dispõe de grande variedade de nutrientes que pode utilizar. Plantas com raízes verticais, como as espécies crucíferas e algumas leguminosas, fornecem a camada superior do solo com nutrientes que vêm das camadas inferiores, enquanto o sistema raso, mas muito ramificado, das raízes da erva, utiliza a reserva de nutrientes das camadas superiores do solo.

3.1.3. Conteúdo de matéria orgânica e organismos do solo

A quantidade de restos de raízes e colheitas varia consideravelmente em culturas diferentes. Uma proporção grande de raízes profundas plantas verdes de adubo na rotação de cultivos tem um efeito positivo no conteúdo de matéria orgânica e organismos no solo. Por outro lado, as culturas que requerem cultivo mecânico quando crescem diminuem a quantidade de matéria orgânica. A diversidade das plantas também é importante para a actividade biológica. As raízes de diferentes plantas segregam substâncias diferentes que têm um efeito na quantidade e qualidade da vida microbial.

3.1.4. Estrutura do solo

Os solos que são ricos em matéria orgânica, como por exemplo restos de plantas e o estrume dos animais, são mais agregados que aqueles onde crescem as monoculturas de cereais e são aplicados fertilizantes artificiais. Uma grande porção de plantas que têm sistemas de raízes verticais e aumento da matéria orgânica têm efeitos tanto de descanso como de estabilização da estrutura do solo. O pasto onde a erva cresça durante vários anos é um cultivo que tem os melhores efeitos na estrutura do solo devido ao seu grande suplemento de matéria orgânica. Um efeito negativo sério para a monocultura de cereais é precisamente a deterioração da estrutura do solo que, a longo prazo, conduz a uma diminuição nos rendimentos.

3.1.5. Protecção das plantas

A monocultura favorece fortemente certas pragas e existe um risco considerável de aumento da incidência de doenças portadas no solo e de outras pragas. Uma rotação de culturas variada pode ser uma forma eficiente de combater danos, por exemplo de fungos e insectos. As doenças típicas resultantes da rotação não diversificada de solos são úlceras nos pés e bolores de neve nos cereais de Inverno, o murchar do vertilico, verrugas das batatas, entre outras. A rotação de culturas é menos eficiente na protecção contra bactérias prejudiciais e doenças virais.

3.1.6. Aparecimento de ervas daninhas

A rotação de culturas é uma medida de prevenção importante contra o aparecimento de ervas daninhas. Previnem-se condições favoráveis, ao alternar culturas com diferentes tempos de sementeira e colheita, formas de crescimento ou requisitos de lavoura, ao não aparecimento de qualquer erva daninha específica. O aumento de ervas daninhas nas monoculturas deve-se a que elas crescem junto com os espécies com requisitos e formas de crescimento semelhantes. As ervas daninhas que crescem todo o ano desenvolvem-se em culturas anuais e as perenes em culturas perenes.

3.1.7. Distribuição do trabalho

O crescimento de muitas culturas diferentes significa que o trabalho no campo é automaticamente dividido durante o ano. As actividades tais como a preparação de solos e espalhar os fertilizantes podem ser melhor planeadas de forma a causarem menos danos à estrutura do solo e o risco de empobrecimento é minimizado.

3.1.8. Diminuição do risco

Um grande número de culturas diminui o risco de falhanço total dos espécies, causado por condições desfavoráveis e mudanças no mercado. Ao mesmo tempo, isso pode também significar aumento de custos devido a mais horas de trabalho e o necessário aumento de equipamento mecânico.

3.2. Muitas peças para encaixar

A rotação de culturas é uma reflexão da gestão total da exploração e, não menos, dos seus interesses. Cada exploração é única com muitas condições individuais que podem modificar ao longo dos tempos. Existem muitos factores a considerar durante o planeamento da rotação de culturas. O clima, os solos e as oportunidades de mercado são critérios que de forma natural e com importância orientam a direcção que a exploração toma e a rotação de culturas a efectuar também. São também factores importantes os requisitos alimentares dos animais, a disponibilidade da mão-de-obra, máquinas e espaços de armazenamento assim como os conhecimentos e interesses do agricultor. As rotações de culturas numa exploração podem mudar com o tempo dependendo do desenvolvimento da sua produção e o mercado.

As operações da exploração tornam-se mais multifacetadas depois da conversão à produção biológica numa ou mais áreas de produção a par do seu principal foco, o que pode ser vantajoso em termos económicos. Mesmo se esta forma multifacetada de operar pode implicar trabalho mais intenso, é muitas vezes sentido como mais gratificante.

Não existem regras gerais relativamente à extensão mais apropriada de um ciclo de rotação de culturas. Três ou quarto anos correspondem geralmente ao ciclo curto, enquanto mais de dez anos se torna não gerível. Uma rotação de culturas de entre cinco e oito anos é mais comum em termos de produção biológica.

3.2.1. Rotação de culturas em equilíbrio

Para conseguir um equilíbrio na rotação de culturas deve haver uma divisão e alternância apropriada entre o que se podem chamar culturas *"que nutrem/ nutritivos"* e *"que esgotam"*. As culturas *"que nutrem"* fixam o nitrogénio e têm sistemas radiculares aprumador que nutrem a camada superior do solo, tais como as leguminosas. O outro tipo de culturas, por exemplo, cereais e cultivos que crescem no sistema em linha, esgotam os nutrientes que existem no solo. A rotação de culturas ideal inclui espécies de plantas

completamente diferentes, por exemplo, leguminosas, cereais e outras culturas tais como as batatas, que requerem um cultivo mecanizado.

3.2.2. Efeitos de culturas anteriores e suas características

O efeito das culturas anteriores é a soma dos efeitos directos e indirectos dessa cultura sobre a seguinte e é de particular importância para a rotação. As vantagens de semear uma cultura específica antes de uma outra dependem dos requisitos da cultura seguinte e dos objectivos do agricultor relativamente à anterior.

Cada cultura tem uma lista de características que determina o seu lugar na rotação. O **tamanho e profundidade do sistema radicular** varia entre plantas. As plantas com raízes aprumadas são importantes tanto para revolver o subsolo e para o transportar os nutrientes das camadas mais profundas do solo para a superfície. Uma grande massa de raízes (raizes fasciculadas) é importante para o conteúdo de matéria orgânica no solo e para a actividade microbial.

Os **requisitos em nutrientes** também variam nas plantas, especialmente no que diz respeito ao nitrogénio e potássio. Para evitar o risco de uma deficiência em nutrientes, as culturas que requerem muitos nutrientes devem ter um melhor lugar na rotação do que aquelas que não exigem tanto ou que fixam o nitrogénio. As primeiras também devem ser colocadas para fazer um melhor uso dos nutrientes que circulam na rotação.

A **capacidade de usar os minerais pouco solúveis** varia muito entre plantas. As plantas que têm uma boa capacidade fornecem a camada superior do solo com minerais armazenados na camada inferior. O centeio e a aveia fazem melhor uso dos minerais pouco solúveis do que o trigo e a cevada.

O **tempo de crescimento das culturas** conduz o planeamento. As culturas que são de colheita prévia dão a oportunidade de cultivar cereais da época de Outono e um melhor desenvolvimento do seu cultivo de substituição.

O **momento para extrair os nutrientes** de algumas culturas tais como a cevada, ocorre mais no início do seu desenvolvimento. Este tipo de cultura necessita de uma maior quantidade de nutrientes facilmente solúveis, enquanto outros, tais como aveia e trigo primaveril, os extraem de uma forma mais constante durante todo o período de crescimento, até ao amadurecimento.

A **capacidade de competir com as ervas daninhas** depende da rapidez com que a cultura se estabeleça, até que ponto cobre o solo e a sua capacidade de criar sombra devido ao tamanho e ângulo das suas folhas. As culturas abundantes inibem ou sufocam as ervas daninhas, porém as que requerem trabalho no solo durante o período de crescimento, fornecem outra oportunidade para eliminar as ervas daninhas.

A **capacidade de cobertura do solo** faz com que a cultura iniba as ervas daninhas e mantenha humidade e boa estrutura na superfície do solo. Por sua vez, isto beneficia a actividade microbial. A susceptibilidade ou resistência aos parasitas é muitas vezes decisiva na frequência de sementeira de uma cultura numa mesma parcela.

A **tolerância a cultivos sucessivos**, significa até que ponto uma cultura pode ser feita ano após ano. A investigação a longo prazo chegou à conclusão que os efeitos negativos de semear a mesma cultura ano após ano sucessivamente, diminuem gradualmente. Isto chama-se o efeito declínio e, provavelmente deve-se ao facto de que o número de organismos simbióticos e outros organismos úteis aumenta, competindo melhor com as doenças dentro da rotação de culturas. Na prática, às vezes, o agricultor é obrigado a desviar-se da rotação planeada. Nesse caso, vale a pena saber que se considera que o centeio, os feijões de campo, o feijão de soja e o milho toleram bem os cultivos sucessivos, o que não sucede com o trigo, a aveia, a cevada, as ervilhas, as batatas, os tremoços, plantas crucíferas e linho.

3.3. Prados como base da rotação de culturas

Mudar para a produção biológica envolve aprender a viver com as plantas leguminosas. Um prado rico em trevos é a cultura central na rotação num sistema agrícola que não utiliza fertilizantes artificiais nem pesticidas químicos. Isto é porque um prado que contenha uma grande proporção de plantas leguminosas é o método mais efectivo e barato de melhorar a estrutura e armazenamento de nutrientes, sobretudo de nitrogénio, do solo. O prado reage contra as ervas daninhas e pragas e é o alimento mais importante para os ruminantes na pecuária biológica. Portanto, na prática, a rotação de culturas na agricultura biológica baseia-se em grande parte no cálculo do prado necessário para preceder os cereais e produzir alimentar os animais.

O planeamento de uma rotação de culuras equilibrada também implica fazer a melhor utilização do nitrogénio produzido pelo cultivo de prados: as culturas devem utilizar a maior quantidade possível de nitrogénio e deve perder-se à menor quantidade possível através do empobrecimento e volatilização do solo. Os resultados que o agricultor possa alcançar com um prado dependem de vários factores tais como a proporção de trevo, a duração do período do prado e o momento em que é feita a lavoura.

3.3.1. Profundidade de raízes e gestão do nitrogénio

A gestão do nitrogénio também envolve saber onde ele se encontra disponível no solo, ao longo da rotação de culturas e possivel fazer uso do nitrogénio armazenado através de culturas que têm sistemas radiculares adequados num momento certo. Existe uma ligação próxima entre a profundidade das raízes de um cultura e a sua capacidade para extrair o nitrogénio das camadas mais profundas do solo. Certas culturas só podem

fazer uso do nitrogénio na camada superior do solo, enquanto outros podem extrair o nitrogénio de uma profundidade de vários metros. Em princípio devem ser semeadas culturas que têm sistemas radiculares profundos (aprumados), quando se sabe que existe nitrogénio nas camadas profundas do solo e culturas com sistemas de raízes radiculares pouco profundas (fasciculados), quando há pouco nitrogénio nas camadas profundas. Por exemplo, pode ser uma boa ideia plantar culturas com sistemas radiculares aprumados, depois de muitos anos de culturas com raízes pouco profundas, como o milho e as batatas.

As culturas com sistemas radiculares pouco profundos têm normalmente menos êxito na utilização do nitrogénio disponível. Portanto, para estas culturas é importante assegurar que exista nitrogénio disponível nas camadas superiores do solo onde as suas raízes possam chegar a ele.

Isto pode ser feito ao ter uma cultura de substituição ou de adubo verde como cobertura do solo durante o Outono e Inverno prévios à sementeira. Caso isto não seja possível, as culturas com sistemas radiculares pouco profundos devem ser colocados na rotação depois de um ano onde o empobrecimento teria sido baixo, para que não haja demasiado nitrogénio nas camadas mais profundas que as raízes não possam alcançar.

Uma grande proporção de pousio na rotação de culturas tem tanta importância nas explorações produção vegetal como animal. A fonte mais importante de nitrogénio para as explorações sem gado são as leguminosas. Para obter o máximo benefício do pousio como cultura prévia e para uma gestão efectiva de nutrientes é ainda mais importante que o pousio seja bem estabelecido. Se o pousio não se estabelecer existe pouca possibilidade de que compense a falta de nutrientes na cultura posterior .

Uma terceira parte de pousio

Diz-se vulgarmente que, pelo menos uma terceira parte da área de crescimento, deve consistir em pousio, para satisfazer os requisitos de nitrogénio na rotação de culturas. Contudo, na prática isto não é suficiente para as explorações que apenas se dedicam a actividades vegetais. Uma proporção maior de pousio ou um cultivo de leguminosas poderia ser necessário sendo, neste caso, uma cultura destinada ao mercado, por exemplo, ervilhas ou feijões.

Numa exploração produtora de leite o pousio é importante tanto para alimento para os animais, como enquanto cultura prévia, por exemplo aos cereais cultivados para alimentação de animais (pasto). Considerando que um plano de alimentação biológica para gado de leite se baseia numa grande proporção de forragens grosseiras, i.e. pelo menos 60 % de consumo diário de matéria seca, o pousio também importante para a produção de leite.

Regras úteis para uma boa rotação de culturas

• Plantar culturas adequadas ao solo e clima.

• Pelo menos 30-40 % da área deve ser de pousio com trevo/erva ou outras leguminosas.

• Não ter o pousio mais de três anos.

• Alternar culturas com características e requisitos diferentes

• Criar um equilíbrio entre as culturas que "*nutrem*" e as que "*esgotam*".

• Dar a cada cultura um lugar adequado na rotação segundo a performance da cultura anterior.

• Calcular o efeito total da rotação de culturas nos nutrientes das plantas, nas ervas daninhas e nas doenças.

• Não semear muitas vezes na mesma parcela, uma cultura que seja susceptível à rotação de culturas não diversificada.

• Aplicar estrume numa etapa da rotação onde pode ser utilizado o mais efectivamente possível.

• Usar cada oportunidade para partilha de culturas e plantar culturas de substituição.

• Manter o solo coberto durante a maior parte do ano possível.

RESUMO

A diversidade e a variação formam a base para a rotação de culturas na agricultura biológica e as condições básicas para obter bons resultados.

Os solos que são ricos em matéria orgânica, como por exemplo restos de plantas e o estrume dos animais, são mais agregados que aqueles onde crescem as monoculturas de cereais e são aplicados fertilizantes artificiais.

Um efeito negativo sério para a monocultura de cereais é precisamente a deterioração da estrutura do solo que, a longo prazo, conduz a uma diminuição nos rendimentos.

Um cultivo de rotação variado e bem equilibrado tem vários efeitos benéficos, como por exemplo, aumenta a reserva de nitrogénio do solo, provoca uma redução de ervas daninhas

A extensão do ciclo de rotação de culturas defini-se em ciclo curto – 3 a 4 anos; médio 5 a 8 anos e longo de 8 a 10 anos, com mais de 10 anos torna-se não gerível.

Em princípio devem ser semeadas culturas que têm sistemas radiculares profundos (aprumados), quando se sabe que existe nitrogénio nas camadas profundas do solo e culturas com sistemas de raízes radiculares pouco profundas (fasciculados), quando há pouco nitrogénio nas camadas profundas.

Para obter o máximo benefício do pousio como cultura prévia e para uma gestão efectiva de nutrientes é ainda mais importante que o pousio seja bem estabelecido.

4. O solo – um recurso renovável

Todas as operações agrícolas começam com o solo. Os resultados alcançados pelo agricultor, como a colheita e a qualidade, o aparecimento de ervas daninhas e a sanidade das culturas todos dependem da gestão do solo. O impacto ambiental e a gestão de recursos também são afectados pela gestão do solo. O solo é um dos recursos naturais mais importantes que temos para produzir alimentos e este recurso pode ser esgotado se aplicarmos os métodos errados sucessivamente. Portanto, na agricultura biológica escolhem-se

métodos de cultivo que aumentam e conservam a fertilidade do solo para que seja utilizado o mais eficazmente possível, para produzir alimentos tanto agora, como no futuro.

O crescimento de uma cultura não é determinado em primeiro lugar, pelas quantidades de nitrogénio e outros nutrientes que existem no solo, mas pelas quantidades de nutrientes que são libertados e disponibilizados à medida que vão sendo necessários. Os microorganismos do solo têm um lugar fulcral nesta circulação de nutrientes.

O objectivo da agricultura biológica é estimular os organismos no solo para que fornecem suficientes nutrientes ao cultivo sem criar um excesso de libertação de nitrogénio que possa escapar da terra arável e poluir o ambiente circundante. O grande desafio é compreender como ocorre este ciclo de matéria orgânica e assim, garantir um equilíbrio razoável entre os processos biológicos de decomposição e formação de matéria orgânica no solo. A gestão do solo baseada neste princípio ecológico acarreta efeitos positivos a nível económico e ambiental.

4.1. Organismos no solo e os seus processos de vida

Os organismos activos mais importantes no solo são os fungos, as bactérias, as minhocas e os ácaros. Juntos, os processos de vida de todos os organismos individuais contribuem para o comportamento do solo como um só organismo vivo que respira, come, cresce e descansa. Esta actividade combinada resulta no ciclo de nutrientes que é o processo constante de desfazer a matéria orgânica, disponibilizar nutrientes para as plantas e desenvolver matéria orgânica e húmus no solo. Estes processos de vida necessitam de ar, água, alimentação e calor.

A actividade dos organismos do solo especialmente à volta das raízes das culturas é de grande importância para a absorção de nutrientes e a sanidade das culturas. Portanto, as criaturas vivas que existem no solo são "*animais domésticos*" de muito valor. É muito importante que o agricultor aprenda tudo o que puder acerca deles e do solo como matéria viva. Isto contribuirá para uma compreensão do efeito de diferentes estratégias de crescimento na vida e fertilidade do solo.

É difícil estudar a quantidade e diversidade de organismos vivos e é natural que sejam diferentes segundo o tipo de solo, clima, grau de acidez, disponibilidade de água e práticas prévias de cultivo. Até uma profundidade de 15 cm, a camada superior de solo de um hectare de terra cultivada convencionalmente, pode conter organismos que pesam o equivalente ao peso de 40 ovelhas! Muitos estudos mostraram que, em solos que tiveram uma rotação variada de culturas e frequentes aplicações de matéria orgânica, há um aumento tanto no número de espécies no solo e indivíduos dentro destas espécies, como na actividade microbial no

solo. Também existem estudos que mostram que os solos cultivados organicamente têm um maior conteúdo de matéria orgânica e maior biomassa do que os que são cultivados convencionalmente. Quando a actividade biológica no solo é alta, não é possível que só algumas espécies dominem. Assim o aparecimento de, por exemplo, fungos que causam doenças é menor em solos deste tipo.

4.1.1. A fauna do solo

Existem muitas espécies de fauna do solo. As maiorias delas são herbívoras (consumidores primários) e vivem na superfície do solo, por exemplo, minhocas. Eles alimentam-se de resíduos de plantas e de outra matéria orgânica que são capazes de digerir graças aos microorganismos que existem nos seus intestinos. A matéria digerida é incorporada posteriormente no solo. A escavação e o remexer dos animais do solo também significa que o solo é arejado. Dado que para a sua alimentação os animais do solo dependem de resíduos vegetais e animais, a quantidade de fauna do solo depende do conteúdo de matéria orgânica de fácil decomposição. Alguma da fauna do solo é predadora, (consumidores secundários), tais como, escaravelhos e nematodes. Eles atacam os animais herbívoros e desta forma libertam os nutrientes que os últimos consumiram.

4.1.2. A microflora do solo

Os grupos mais importantes da microflora do solo são as bactérias, os fungos, actinomicetos e algas. Quando morrem segregam ácidos, enzimas e outras substâncias que desfazem, decompõem e libertam nutrientes de matéria tanto orgânica como mineral. Isto acontece muitas vezes em associação com as raízes das plantas e outros microorganismos. Até agora só foram identificados, 5-10% das espécies de microorganismos no solo, é por isso que sabemos muito pouco acerca do que acontece no solo e como as medidas relacionadas com o cultivo afectam as diferentes espécies e respectivos processos de vida.

4.2. As raízes e o seu desenvolvimento

4.2.1. Crescimento das raízes

Embora os nutrientes sejam absorvidos por toda a planta, mesmo pelas folhas, são as raízes os maiores fornecedores de nutrientes. Os sistemas radiculares têm uma capacidade surpreendentemente grande de crescimento e ramificação para que a superfície de absorção que está em contacto com a humidade do solo, seja a maior possível. A profundidade das raízes é importante para a absorção de nitrogénio da planta. Uma

planta que tem um sistema radicular profundo e bem ramificado tem probabilidade de crescer bem e ter alto rendimento. Quando as raízes morrem deixam uma cavidade e passagens que contribuem para um bom equilíbrio entre ar, humidade e calor. Uma grande massa de raízes também contribui para a estabilidade da estrutura do solo.

Raízes boas e profundas criam assim boas condições para a cultura seguinte. O sistema radicular de uma só planta de cereal, que cresce sozinho em 50 litros de solo, pode ter um comprimento total de 620 km com uma superfície total de 639 m^2! As raízes aumentam a sua superfície activa no solo, contribuindo também para a absorção de nutrientes e água.

As raízes começam a desenvolver-se poucos dias depois da sementeira, seguindo-se um período de crescimento rápido. Nas culturas de cereais, a raiz principal é a que chega mais fundo enquanto as laterais se desenvolvem mais tarde e ramificam-se mais na camada superior do solo. A profundidade das raízes varia segundo o tipo de solo e cultura. Por exemplo, num estudo feito com cereais primaveris, as raízes chegaram a uma profundidade de 150 cm num solo argiloso e pesado, enquanto só chegaram a 50 cm num solo arenoso e aos 25 cm num solo argiloso e lodoso. Os cereais semeados no Outono normalmente têm umas raízes mais profundas do que os Primaveris enquanto as raízes de luzerna foram encontradas a mais de 3 metros de profundidade. Quando as plantas começam a espigar, o crescimento da raiz para e a planta ocupa-se completamente com a produção de sementes.

Condições para o desenvolvimento das raízes

Um solo poroso com boa estrutura e capacidade de retenção de água, fornece as melhores condições para um sistema radicular profundo e bem ramificado. A temperatura, a humidade e disponibilidade de oxigénio variam durante o ciclo de crescimento e também dependem das características dos diferentes tipos de solo. A camada superior do solo, em particular, está sujeita a mudanças e é ai onde muitas vezes as condições são pouco favoráveis para o desenvolvimento das raízes.

Em solos onde a zona das raízes é limitada a essa parte do solo, por exemplo no solo arenoso, é especialmente importante manter boas condições de crescimento. Isto é importante mesmo noutros solos, para que as plantas possam utilizar eficazmente os nutrientes na camada superior do solo. O desenvolvimento das raízes no subsolo é importante pois, aí se encontra uma grande proporção dos minerais necessários às plantas. Se o solo não estiver trabalhado, pode ser difícil às raízes afundarem-se no terreno e utilizarem, consequentemente os nutrientes armazenados no subsolo. Contudo, um solo trabalhado mecanicamente, raras vezes dá um efeito prolongado, enquanto plantas de raízes profundas, tais como luzerna e trevo vermelho, actuam como '*escavadores biológicos*' e o seu efeito é mais prolongado.

Os sistemas de crescimento que não incluem o trabalho de lavoura (uso de charrua), favorecem o desenvolvimento de raízes, tanto dos cultivos como das ervas daninhas na maioria dos solos. Se o solo estiver coberto com uma camada de protecção de resíduos de plantas, é possível limitar a evaporação e formação de uma crosta na camada superior do solo.

Em condições secas, esta camada de protecção também acelera a germinação e conduz a um maior aparecimento e mais rápido de tenras plantas do que num solo despido. A fixação das raízes melhora e processa-se um crescimento mais vigoroso, em todas as direcções, das ramificações. Além disso, as raízes desenvolvem-se mais, e em maior profundidade no subsolo, o que significa que a cultura pode fazer um melhor uso da água no solo. Também pode provocar um efeito positivo no crescimento acima do solo e no rendimento de cereais.

O crescimento das raízes é limitado pela resistência mecânica, por exemplo, se não existe acesso a poros cheios de ar (como resultado de um solo compacto), ou se o ápice da raiz encontra partículas que não pode atravessar. As raízes que encontram resistência reagem ao aumento do seu tamanho até ao ápice e, assim, melhoram a sua capacidade para atravessarem os obstáculos. Quanto melhor o estatuto dos nutrientes e mais intensiva a fotossíntese, maior é a oportunidade para o crescimento rápido das raízes e superação da resistência mecânica. O desenvolvimento das raízes também pode ser inibido pelas toxinas ou pelas substâncias que inibem o crescimento que possam formar-se quando a matéria orgânica é desfeita sem ar suficiente. Outros obstáculos podem ser os pesticidas químicos e o pH extremamente baixo do subsolo de muitos solos sulfatosos e turfosos ácidos.

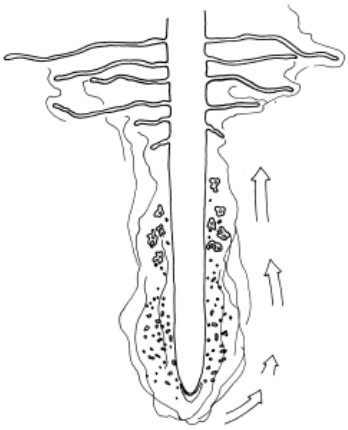
4.2.2. Interacção entre a raiz e os microorganismos

Actividade no rizosfera

A ligação interessante e relativamente desconhecida entre os microorganismos e a raiz, e entre diferentes grupos de microorganismos, é imensamente importante, tanto para a absorção de nutrientes e a resistência às pragas das culturas.

A libertação de nutrientes, de matéria tanto orgânica como não orgânica, ocorre num número de processos onde os microorganismos são activos. Eles segregam ácidos, enzimas e outras substâncias que desfazem a matéria e libertam, por exemplo, compostos de nitrogénio para disponibilizá-los para as culturas. É especialmente interessante para a absorção dos nutrientes e o metabolismo da cultura, a interacção entre as raízes das plantas e os microorganismos que ocorre no rizosfera.

A rizosfera estende-se 1-2 mm da raiz e aqui o número de microorganismos é 20-50 vezes maior do que solo circundante. Existem condições completamente diferentes para o metabolismo de energia e nitrogénio na rizosfera do que nos solos sem raízes vivas. A actividade microbial intensiva que tem lugar na rizosfera é dominada pelas bactérias que, ao contrário dos fungos são capazes de utilizar mais facilmente os compostos simples de carbono disponíveis. Uma grama de solo na rizosfera contém 100-200 biliões de bactérias.



Interacção entre exsudados de raízes e bactérias

As bactérias e protozoarios são muito amplificadas em comparação com o ápice da raiz.

1. Exsudados de raiz ricos em energia…

2. Estimulam o crescimento das bactérias e a decomposição bacteriana de húmus e minerais.

3. Os protozoarios consomem as bactérias.

4. Os restos de plantas resultantes do consumo de bactérias pelos protozoarios, ricos em nutrientes, são absorvidos pela raiz.

Além da importância dos exsudados de raiz como factores reguladores entre os organismos das plantas e do solo, também têm várias outras funções. Elas aumentam o contacto entre a raiz e as partículas do solo, e actuam como uma cobertura de protecção e lubrificação quando a raiz atravessa o solo. Também afectam positivamente a estrutura do solo, unindo os agregados e alterando a solubilidade dos nutrientes no solo.

Bactérias e protozoas

A conexão entre os exsudados das raízes das culturas, as bactérias e protozoarios no rizosfera têm um papel importante no fornecimento de nitrogénio aos cultivos. O ápice da raiz cresce no solo e exsuda açúcares e outros compostos de carbono, ricos em energia. O fornecimento de energia activa as bactérias que estão em fase de descanso, para que possam começar a trabalhar na matéria orgânica do solo. Depois, é libertado o nitrogénio que é usado para o crescimento de novas bactérias. Este crescimento continua até que a exsudação da raiz pare. O nitrogénio, até então preso na matéria orgânica morta e indisponível, agora é transferido para um pequeno saco/pacote de proteínas que é um alimento atraente para os protozoarios.

Os protozoarios ocorrem principalmente na rizosfera onde também tiveram o maior efeito nos números de bactérias. Tem sido observado através do microscópio como os protozoarios avançaram numa vasta extensão até à raiz e a deixaram quase limpa de bactérias enquanto, simultaneamente, aumentaram consideravelmente em número. Quando os protozoarios consomem as bactérias, o nitrogénio é libertado

"*urina de protozoario*". O nitrogénio é libertado sob a forma de ions de amónio na solução do solo, perto da raiz. Enquanto os protozoarios pastam nas bactérias, partes das paredes das células das bactérias são libertadas. Por sua vez, estas servem como alimento para outras bactérias que podem degradar as paredes das células que são difíceis de decompor e assim se obtêm o seu próprio espaço para viver.

O metabolismo das bactérias liberta mais nitrogénio do que o necessário para o seu crescimento. Sobretudo é o carbono que é atractivo. O excesso de nitrogénio é encontrado novamente como ions livres de amónio, na solução do solo onde pode ser absorvido pelas raízes das plantas. Quando a energia nos exsudados das raízes é esgotada, as bactérias sobreviventes voltam ao estado de descanso e a raiz pode absorver o nitrogénio facilmente disponível sem concorrência. Desta maneira, parece que a mesma raiz pode começar uma mineralização de nitrogénio para satisfazer as suas próprias necessidades. A maior actividade de bactérias e protozoarios coincide com o período quando a absorção de nitrogénio das plantas é maior.

Bactérias das leguminosas

A capacidade das plantas leguminosas para fixarem o nitrogénio é uma função chave na agricultura biológica. Os nódulos cor-de-rosa que aparecem nas raízes das leguminosas são as pequenas "*fábricas de nitrogénio*", alimentadas pela energia solar, que viabilizam um nível muito alto de auto-suficiência tanto com respeito ao fornecimento de nitrogénio como a produção de alimentação para animais.

As bactérias das leguminosas são aeróbias, mas quando fixam o nitrogénio requerem um ambiente livre de oxigénio e, para tal têm um sistema engenhoso nos nódulos das leguminosas. A cor castanha ou rosa dos nódulos deve-se às bactérias que formam o pigmento vermelho, que tem um papel importante no processo de fixação de nitrogénio.

As bactérias *rhizobium* podem viver livremente no solo, durante algum tempo, mas morrem gradualmente se não existirem plantas hospedeiras. Portanto, certas leguminosas devem ser inoculadas com *rhizobium* se não foram cultivadas num terreno por um longo período de tempo. É só numa simbiose com as leguminosas que as bactérias podem fazer uso do nitrogénio no ar, N_2, que se liga à substância da célula da bactéria.

A fixação de nitrogénio atmosférico pelas bactérias *rhizobium* é um processo que exige energia, por meio do qual, as bactérias dependem dos carbohidratos fornecidos pela planta. A energia requerida neste sistema simbiótico também é utilizada na formação de nódulos para o metabolismo, transporte e distribuição do nitrogénio fixo. O produto primário da fixação de nitrogénio nos nódulos é amoníaco (NH_3), mas isso é transportado mais dentro da planta, na forma de diferentes aminoácidos. A fixação simbiótica de nitrogénio requer três vezes mais energia do que a fixação química de nitrogénio (manufactura de fertilizantes artificiais), mas a luz directa do sol é utilizada neste processo, ao contrário do óleo utilizado na fixação química.

Outra simbiose de raiz que ocorre naturalmente e que é muito importante para o fornecimento de nutrientes para as culturas é *mycorrhiza*. As *Mycorrhizae* são fungos de raízes. Poucas plantas conseguem sobreviver sem esta simbiose; a maioria das plantas é de facto, duas plantas.

A *mycorrhiza* mais comum e importante nas plantas cultivadas é a chamada *mycorrhiza vesicular-arbuscular*, ***VA-mycorrhiza***. Não é tão conhecida como *ectomycorrhiza* porque não é visível ao olho humano. Contudo 90-95% de todas as plantas podem levar a cabo esta forma de simbiose. Entre as excepções são as couves que têm quantidades insignificantes de *mycorrhizae*.

No caso de *VA-mycorrhiza*, *hyphae* formam dentro do córtex da célula da raiz, (arbúsculos) e facilitam a partilha de nutrientes e absorção de água. Entre as células e no exterior da raiz desenvolvem-se inchaços que actuam como armazéns para nutrientes, vesículas. *Hyphae* crescem desde a raiz para o solo e formam um sistema radicular maior e mais eficaz, com uma superfície muito maior para absorção de nutrientes. Assim, *mycorrhizae* vão mais fundo e longe no solo, do que a própria raiz. As *mycelia* introduzem-se nos mais pequenos poros do solo e seguidamente captam o fósforo libertado pelas partículas do solo e pela matéria orgânica em decomposição e transportam-no para a planta. Desta maneira, a *mycorrhiza* evita que o fósforo se esvazie ou fique preso nas partículas do solo, numa forma pouco solúvel. Por sua vez, os fungos obtêm energia da planta para o seu próprio crescimento.

As *hyphae mycorrhizal* permitem que as plantas façam um uso muito efectivo do fósforo no solo, especialmente de fontes orgânicas e inorgânicas, pouco solúveis e em solos com baixos níveis de fósforo. O fósforo pouco solúvel que vem, por exemplo, da apatite que não pode ser absorvida directamente pelas raízes, é muito mais facilmente absorvido pelas *hyphae*. A absorção de zinco, cobre, sulfato de amónio e cálcio, também aumenta. Quando há pouca disponibilidade de fósforo, as *mycorrhizae* bem estabelecidas produzem um aumento vigoroso no crescimento. As *mycorrhizae* também beneficiam as bactérias que libertam fósforo e assim, afecta a mineralização. A fixação de nitrogénio pelas bactérias das leguminosas é um processo que requer muito fósforo. Portanto, as bactérias *rhizobia* dependem das *mycorrhizae* para o seu abastecimento de fósforo.

A contribuição da microflora do solo para um ecosistema sustentável

Organismos Activos	Processos no solo	Resultado
Bactérias e fungos	Desfazem os pesticidas, os resíduos farmacêuticos e outras substâncias não desejáveis.	Limpeza biológica do eco-sistema do solo.
Mycorrhiza	Formação da estrutura do solo.	Melhor tolerância à seca e diminuição da erosão

Organismos Activos	Processos no solo	Resultado
Bactérias, fungos, algas.	Decomposição de matéria orgânica. Formação de húmus. Mineralização de nitrogénio, fósforo, enxofre. Formação de agregados no solo	Aumento da fertilidade do solo
Interacção entre raízes e fungos.	Mudança de pH perto da raiz e produção de substâncias que aumentam a capacidade da planta para absorver nutrientes.	Aumento no acesso aos nutrientes como fósforo, ferro, cobalto, cobre, manganésio, zinco. Aumento na absorção de nutrientes das plantas
Bactérias do solo de vida livre, algas azul-verdes, e bactérias das raízes de vida livre. Interacção entre as raízes e as bactérias (simbiose).	A fixação de nitrogénio assegura a satisfação das necessidades de nitrogénio da planta.	Abastecimento biológico de nitrogénio.
Bactérias.	Produção de hormonas de crescimento que conduzem, por exemplo, a uma floresimento mais rápido e amadurecimento Protecção contra patogenias. Melhor absorção de nutrientes.	Estimula o crescimento e desenvolvimento das plantas.
Fungos, bactérias e vírus	Atacam insectos daninhos e fungos parasíticos.	Controle biológico de fungos e insectos daninhos.
Bactérias.	Bactérias. Herbicidas biológicas (toxinas).	Controle biológico de ervas daninhas.

Mycorrhizae constituem 15-50% de biomassa microbial no solo e afecta a flora do solo na rizosfera através do seu consumo de carbohidratos e nitrogénio orgânico.

A competição pelas *mycorrhizae* controla o número de organismos daninhos na rizosfera e assim contribui para a manutenção do equilíbrio biológico no solo. As *mycorrhizae* também protegem a raiz dos ataques dos parasitas, por exemplo nematodes e aumenta a resistência aos fungos parasíticos. Além disso, as *mycorrhizae* são de importância fulcral para a formação da estrutura do solo. Portanto, uma *mycorrhiza* em funcionamento diminui a erosão, enquanto aumenta a tolerância a outras formas de stress tais como a seca e baixo pH.

Na actualidade conhecemos quase cem espécies diferentes de fungos que podem formar *mycorrhiza*. Todas estas espécies podem inocular todas as plantas receptivas, mas, até certo ponto, espécies diferentes produzem diferentes efeitos de crescimento, dependendo do tipo de solo e plantas. Isto também se aplica a diferentes categorias da mesma espécie de fungo. A raiz da planta é inoculada com espórios que foram deixados no solo pelo cultivo do ano anterior.

Também haverá espórios depois do período de pousio do terreno. Assim, é a cultura anterior que determina o tipo dominante de fungo no solo. Se não for o fungo "*correcto*" para as culturas, pode demorar muito tempo para que se estabeleça um fungo mais adequado.

As diferentes espécies podem ser interligados através de *mycorrhizae* porque os mesmos fungos podem inocular plantas diferentes. O trevo pode ser ligado com capim-rabo-de-rato e também com faia crescendo no limite de um campo. Os nutrientes e outros promotores de crescimento podem ser fornecidos através das *mycorrhizae*. Este fenómeno é ainda mais visível em áreas florestais onde as plantas vivem mais tempo do que na terra arável. Ali os nutrientes podem, por exemplo, ser transportados das árvores para pequenas plantas, um tipo de "estufa" e todo o bosque se torna um organismo unificado para a absorção de nutrientes.

A extensão da importância da *mycorrhiza* para uma planta depende tanto do estatuto nutritivo do solo, como da capacidade da raiz em absorver nutrientes. As ervas com os seus fios compridos de raiz, dependem menos das *mycorrhizae* do que, por exemplo, as cebolas, que têm raízes curtas e que não se ramificam. No entanto, mesmo nas plantas de cereais, as *mycorrhizae* podem actuar como amortecedor e ajudar numa diminuição temporária da capacidade da planta para absorver nutrientes. Contudo, nem todas as *mycorrhizae* aumentam a saúde das plantas. Algumas vivem mais ou menos como parasitas na sua planta hospedeira.

4.3. Decomposição de matéria orgânica

A decomposição da matéria orgânica, a libertação de nutrientes disponíveis para as plantas e a formação de húmus, são processos contínuos no solo e são parte de uma partilha complicada de processos microbiológicos e químicos. Estes processos estão longe de ser completamente compreendidos.

Os resíduos das plantas e animais do solo constituem a maior parte dos alimentos que um solo vivo necessita. Os organismos do solo obtêm energia e nutrientes para os seus processos de vida desta matéria orgânica. Um abastecimento regular e abundante de matéria orgânica é portanto um pré-requisito para uma exploração cujo objectivo é ter um abastecimento natural de nutrientes de plantas e alto grau de auto-suficiência. Quando se refere ao conteúdo de matéria orgânica do solo, ou à quantidade dela, refere-se ao conteúdo de plantas e animais do solo, vivas e mortas, em diferentes fase de decomposição. O conteúdo de matéria orgânica na maioria dos solos para a agricultura é de 2-6 %. Para um óptimo crescimento das culturas, o conteúdo ideal varia consoante o tipo de solo, mas, normalmente 3,5-4 % é suficiente.

Os detritos são os restos de plantas e animais não decompostos que cobrem a superfície do solo na terra arável, por exemplo, pode consistir em palha, caules, resíduos de cultivos mal semeados e estrume do gado. 90 a 95% destes detritos consistem em compostos orgânicos, por exemplo, carbohidratos, lignina e proteínas, assim como, quantidades mais pequenas de gorduras, ceras e agentes de curtição. Alguns decompõem-se com facilidade, enquanto outros se decompõem com dificuldade.

Os carbohidratos (celuloses e amidos) são ricos em energia e constituem a maior parte dos detritos. Exemplos de conteúdo de celulose são 36 % na palha de trigo e 38 % no feno.

Um abastecimento abundante de matéria orgânica é um pré-requisito para uma exploração cujo objectivo é ter um abastecimento natural de nutrientes de plantas e alto grau de auto-suficiência. A decomposição é acelerada por altas temperaturas, um ambiente húmido, alta actividade biológica e um bom fornecimento de oxigénio. Com uma incorporação pouco profunda de matéria orgânica, a decomposição ocorre em condições ricas de oxigénio. Quando a matéria orgânica se decompõe, esgota-se o oxigénio. Se a matéria orgânica termina nas camadas mais profundas do solo e sofre uma decomposição anaeróbica (livre de oxigénio), podem-se formar substâncias que inibem o crescimento das raízes. É só quando a matéria orgânica tenha sofrido suficiente decomposição aeróbia (com oxigénio), é que desaparece este efeito inibidor. A decomposição da matéria orgânica no solo está directamente relacionada com a temperatura. As temperaturas baixas, o processo é muito lento por causa da diminuição das actividades microbiológicas. A um ou dois graus negativos cessam por completo. Por outro lado, a libertação de nitrogénio é mais alta no Verão, quando as temperaturas sobem e assim corresponde ao período em que as plantas mais o necessitam.

4.3.1. A renovação de nitrogénio no solo

O nitrogénio no armazenamento de matéria orgânica no solo disponibiliza-se através dos processos de vida que ali têm lugar. É importante saber como ocorre a renovação para estabelecer uma boa gestão de nitrogénio. Em parte isto significa fornecer as culturas com uma quantidade suficiente deste elemento vital quando se sabe que um ecosistema natural está deficiente. E, em parte significa introduzir práticas de cultivo que evitam o escoamento de nitrogénio do solo que causa problemas ambientais.

Mineralização

A mineralização ou libertação de nitrogénio é o passo final na decomposição de resíduos vegetais e animais; o nitrogénio organicamente fixo, é libertado numa forma inorgânica (mineral), inicialmente sob a forma de amonia (NH_4^+). Um grupo importante de bactérias, activas neste processo são as nitrificantes. As plantas absorvem nitrogénio sob a forma de amónio ou nitratos. Enquanto os ions de amónio de carga positiva são facilmente fixos no solo, os ions de nitrato são solúveis na água do solo. Portanto, o nitrato de nitrogénio pode ser facilmente escoado do solo.

Imobilização

Quando a matéria orgânica tem um alto conteúdo de carbono relativamente ao nitrogénio, por exemplo, na palha que é incorporada no solo no Outono, a situação é diferente. As bactérias aumentam devido ao fornecimento abundante de energia, que conduz a uma falta e concorrência por nitrogénio. Isto significa que a matéria orgânica se decompõe mais lentamente e o nitrogénio requerido para a incorporação nos novos organismos é extraído do armazenamento do solo. O nitrogénio é temporariamente fixo ou imobilizado.

4.3.2. O efeito da relação do carbono/nitrogénio sobre o ciclo do nitrogénio

O progresso de mineralização e imobilização em paralelo no solo

A decomposição é muito afectada pela composição química da matéria orgânica. A relação entre carbono e nitrogénio, conhecida como relação de carbono-nitrogénio (relação C/N), é especialmente importante. O carbono é a fonte de energia que determina a velocidade do aumento bacteriano e, com isso, o número de bactérias activas. O nitrogénio é um bloco de construção nas células bacterianas e um factor decisivo para o número de bactérias novas formadas.

Quando são fornecidas grandes quantidades de material rico em carbono, a biomassa de microorganismos aumenta e o nitrogénio é fixo nos seus corpos. O relacionamento carbono-nitrogénio torna-se mais alto e a mineralização tem a vantagem. Se, por um lado, o material das plantas contém uma quantidade relativamente grande de nitrogénio, as bactérias aumentam rapidamente, mas devido à limitada quantidade de energia acabam por morrer rapidamente. O resultado é que o nitrogénio é libertado (mineralizado). O carbono é libertado como dióxido de carbono através da respiração. Como consequência disso, a proporção entre carbono e nitrogénio muda; a relação carbono-nitrogénio torna-se mais baixa. Quando a disponibilidade do carbono é baixa, existe mineralização líquida, ou por outras palavras, mais nitrogénio é mineralizado do que imobilizado.

Perdas de nitrogénio

O nitrato é água-solúvel e móvel numa solução de solo. O excesso de nitrato pode escoar-se com a água das terras aráveis até aos cursos de água. Quando existe nitrato-nitrogénio no solo, as perdas também ocorrem. Isto acontece quando há falta de oxigénio no solo, por exemplo, (quando o solo é compacto ou ensopado) e as bactérias aeróbias tomam posse. Estas bactérias absorvem o oxigénio dos compostos ricos em oxigénio tais como nitratos, e o nitrogénio é libertado para a atmosfera sob a forma gasosa como nitrogénio molecular (N2), óxido de nitrogénio (NO) e dióxido de nitrogénio (N20).

Medidas de cultivo afectam a transformação de nitrogénio

A transformação do nitrogénio no solo e o crescimento das plantas pode ser aumentado através de diferentes medidas de cultivo. Para fixar o nitrogénio numa matéria rica em nitrogénio tal como o estrume do gado, esse estrume deve ser misturado com palha ou outro material rico em carbono. A incorporação de palha no solo depois das colheitas no Outono, tem também um efeito de fixação de nitrogénio. As bactérias nitrificantes são beneficiadas, assim como a maior parte de microorganismos, por um alto *pH*. A actividade biológica no solo é mais alta quando o *pH* ronda 7.

As práticas mecânicas do solo

As práticas mecânicas do solo estimulam a transformação porque a disponibilidade do oxigénio aumenta e, sobretudo, porque novas superfícies são expostas ao trabalho de microorganismos. As raízes de plantas activas no solo também afectam a mineralização em grande medida.

A formação de húmus

Quando a matéria orgânica se decompõe, transforma-se em húmus. Húmus é muito importante para a estrutura do solo. Húmus é um termo genérico para um grande complexo de compostos químicos, ou substâncias húmicas, que resultam da decomposição de matéria orgânica. As substâncias húmicas são essencialmente formadas de lignina (matéria lenhosa) e muitas são, por isso, muito estáveis e decompõem vagarosamente.

A matéria orgânica do solo é o termo colectivo para todas as substâncias orgânicas no solo. Isso inclui organismos do solo, matéria morta fresca e húmus e o nitrogénio do solo armazenado fica aí fixo. Aproximadamente 100 toneladas de matéria orgânica são fixas no solo quando existe conteúdo de húmus de 4%. Cerca de 6 toneladas disso é nitrogénio. O nitrogénio do solo é usualmente dividido em diferentes fracções como forma de descrever a eficácia do nitrogénio.

A fracção semi-estabilizada de nitrogénio consiste em substâncias húmicas que se decompõem bastante facilmente. Esta fracção é responsável por uma parte significante do abastecimento de nitrogénio ao solo e leva de uma a várias dezenas de anos a decompor-se. A fracção de nitrogénio semi-estável é afectada num período um pouco mais longo por toda a rotação de culturas, do que por culturas anteriores. Uma rotação de culturas incluindo prados, a aplicação de estrume do gado e grandes quantidades de resíduos de colheitas aumentam o tamanho da fracção, enquanto ela pode ser reduzida à metade em 30 anos se não for aplicada matéria orgânica. Com a conversão em agricultura orgânica, grandes quantidades de matéria orgânica são acumuladas na fracção semi-estável e a acumulação do conteúdo de húmus é, por muito tempo, maior do que a mineralização. Esta acumulação de húmus pode ser uma razão para a deficiência de nutrientes, resultando na diminuição de rendimentos que muitas vezes afecta os produtores quando eles se estão a converter à agricultura orgânica.

Na fracção estável, a matéria orgânica é muito difícil de decompor. Os microorganismos usam mais energia para decompor o material do que ganham. A fracção estável fornece somente pequenas quantidades de nitrogénio e, por isso, não contribui muito para o armazenamento de nutrientes disponíveis. Contudo, é de muita importância para a estrutura do solo e para a sua capacidade de retenção de água e nutrientes. A meia vida da fracção estável estima-se de ser de séculos e é por isso difícil julgar exactamente como as práticas de cultivo hoje em dia afectam a fertilidade a longo prazo. Entre 90-95% do armazenamento de nitrogénio no solo é fixo em matéria orgânica semi-estável ou estável. Estas duas fracções determinam em grande medida o conteúdo de húmus no solo.

A fracção activa de nitrogénio consiste essencialmente em organismos vivos e matéria orgânica que facilmente se decompõe, e pode fornecer muito nitrogénio. A transformação é rápida e a matéria orgânica pode na sua maior parte ficar mineralizada para os nutrientes facilmente disponíveis. O tamanho desta fracção depende muito da cultura anterior. A maior parte de qualquer material verde suculento, incorporado no solo, passa para a fracção activa. A decomposição dos componentes mais difíceis de decompor demora mais tempo, e uma pequena proporção torna-se parte da matéria orgânica mais estável.

A agricultura biológica – um "***sumidouro de carbono***"

Pesquisas mostram que os sistemas de cultivos biológicos são melhores em fixar o carbono no solo que os convencionais. O solo que é cultivado biologicamente actua como um "*sumidouro de carbono*" que ajuda a retirar o dióxido de carbono do ar e assim mitigar o efeito estufa. Esta capacidade é de grande importância tanto para o clima e o ambiente, como para o mantimento da produção.

Foram estudados três sistemas diferentes de cultivo de milho e feijões de soja: o cultivo tradicional com fertilizantes e pesticidas artificiais, o cultivo biológico combinado com criação de gado, e o cultivo biológico sem gado. O sistema convencional mostrou a menor capacidade para fixar o dióxido de carbono, apesar das grandes quantidades de resíduos das colheitas terem sido devolvidas ao solo. Parecia que a composição e a qualidade da matéria orgânica eram mais importantes do que a quantidade para fixar o dióxido de carbono no ar. Embora o sistema convencional e o sistema biológico com gado fornecessem iguais quantidades de carbono no solo, verificou-se que no sistema biológico foi fixado mais carbono no solo.

Provavelmente isto deve-se ao facto de que a matéria orgânica no estrume se tornou mais resistente à decomposição do que os resíduos das plantas do sistema convencional. O sistema biológico com estrume resultante de resíduos de plantas, também fixou mais carbono do que o sistema convencional. A capacidade para fixar carbono difere entre as espécies de plantas. Isso depende, por exemplo, da medida e qualidade da massa das raízes, das características dos exsudados das raízes, da capacidade para formar agregados e das mudanças na composição e função da vida microbial.

4.3.3. A cultura afecta o conteúdo do húmus

Em solos não cultivados o conteúdo do húmus é estável. Todas as formas de cultivo do solo aumentam a decomposição e o conteúdo do húmus diminui, e então estabiliza a um nível baixo. A questão que se põe é qual o efeito a longo termo que os sistemas de cultivo tem no conteúdo do húmus, que provoca um contributo tão importante para a fertilidade do solo? A pesquisa mostra que globalmente o conteúdo do húmus tem diminuído na última década. Em países como Portugal esta mudança está, naturalmente, a acontecer mais rapidamente, devido ao seu clima.

Investigações têm mostrado que o conteúdo do húmus tem diminuído e a estrutura dos solos deteriorado, principalmente em áreas com monoculturas de cereais. O empobrecimento dos solos acontece lentamente e quase que imperceptivelmente – uma diminuição do conteúdo do húmus de 2,5% para 2% demora de 20 a 30 anos. Por isso é importante lembrar que demora igual tempo para formar novamente o conteúdo do húmus. Se for aplicado no solo bastante matéria orgânica, a diminuição do material de húmus ocorre mais lentamente e a estabilização é conseguida a um nível superior do que se não for feito fornecimento de matéria orgânica. As rotações de cultivo que incluem os prados, estrumes de animais e vegetais e palha incorporados no solo, são muito importantes para manter ou aumentar o conteúdo do húmus no solo, assim como para a manutenção da maior cobertura possível e a redução do cultivo mecânico.

4.4. A estrutura do solo deveria beneficiar raízes e microorganismos

A estrutura do solo é de importância crucial para os rendimentos das culturas. As raízes das plantas e os microorganismos desenvolvem-se melhor em solos com uma boa estrutura, pois podem então obter a água, o ar e os nutrientes que necessitam. Por isso é importante conhecer como as características dos diferentes solos afectam a actividade dos microorganismos e as oportunidades das raízes obterem os nutrientes. Só então é possível compreender como criar condições apropriadas à boa provisão de nutrientes para as culturas.

4.4.1. O pH mede o nível de acidez

O *pH* é uma medida do nível da acidez do solo. Na escala do *pH*, 7 é o ponto neutro. Se a escala indica mais de 7, trata-se de um solo alcalino/básico; se é abaixo de 7 é ácido. A acidez está a aumentar lentamente cada ano devido a várias razões. Em parte trata-se de um processo natural que se deve às chuvadas anuais que excedem a evapotranspiração. A acidificação também é acelerado pela precipitação de ácidos poluentes no ar e pela aplicação dos fertilizantes acidificantes. Um *pH* de 6,5-7 fornece as melhores condições para o desenvolvimento de microorganismos. Entre 6 e 7 é também quando muitos nutrientes estão mais disponíveis. A níveis mais baixos de *pH*, a disponibilidade de, por exemplo, fósforo e magnésio diminui.

4.4.2. Formação agregada e estrutura do solo

As partículas mais pequenas do solo, os colóides, consistem parcialmente em minerais de argila e parcialmente em matéria orgânica. Têm um diâmetro de menos de 0,0002mm. A sua total área de superfície é muito grande comparada com a sua massa e a sua superfície é electricamente carregada. Elas são, por isso, capazes de fixar nutrientes na sua superfície na forma de ions carregados electricamente. Os ions que são agarrados aos colóides do solo não se escoam tão facilmente como os ions não agarrados na solução do solo.

Os nutrientes das plantas que estão agarrados às superfícies dos colóides estão disponíveis para as plantas e podem ser considerados como um armazenamento para os nutrientes das plantas. Quantos mais colóides existirem num solo, maior será a sua capacidade para armazenar nutrientes. Esta capacidade é maior em solos argilosos do que em solos arenosos. Em solos pobres em argila, onde as partículas de húmus são os principais colóides, a capacidade do húmus para fixar água é importante.

Os colóides do solo têm também uma certa capacidade para contrariar as mudanças no *pH*, uma capacidade conhecida como "*buffering*". Assim, um solo argiloso irá tornar-se acidificado mais lentamente do que um solo arenoso, sem muito húmus, se sujeito ao mesmo tratamento.

Um sistema radicular profundo e bem ramificado necessita de um solo poroso com uma boa estrutura. O desenvolvimento das raízes no subsolo é especialmente importante porque uma grande proporção dos minerais que a planta necessita se encontra lá.

A formação agregada significa que as partículas do solo se ligam para formarem partículas maiores, ou agregados. Os agregados facilitam o movimento através do solo da água, do ar e das raízes das plantas. Um solo não cultivado que contém argila, muitas vezes tem uma estrutura ideal. Isto consiste em agregados estáveis (grânulos), que dão ao solo uma estrutura porosa com um grande armazenamento de água e nutrientes. Tal estrutura de solo é formada quando os colóides da argila reagem com substâncias húmicas e formam complexos estáveis conhecidos como húmus argiloso. Eles colam as partículas minerais para formar agregados de diferentes tamanhos; Os agregados são reforçados com matéria viva como colónias bacterianas. Assim, a estrutura do solo é muito estável. Pode resistir à compactação e não é destruída pela chuva. Os solos que são abastecidos com bastantes resíduos de plantas dos cultivos são mais agregados do que os solos com menor abastecimento de matéria orgânica.

A estrutura granular cria condições favoráveis para todos os processos de vida do solo que necessitam de ar e água. Um sistema de poros de diferentes tamanhos é formado com a ajuda da estrutura agregada. Os poros maiores abastecem as raízes e microorganismos com oxigénio e distribuem a água da chuva pelo solo. Contudo, não conseguem reter a água por muito tempo. A água acessível às plantas é armazenada nos poros de tamanho médio. Quanto maior a proporção de poros de tamanho médio, por mais tempo o solo pode armazenar a água, o que é uma vantagem em períodos de seca. Os poros mais finos são também preenchidos de água, que não fica, no entanto, disponível às plantas devido à força capilar. È chamada de água morta. O tamanho dos poros é também importante para permitir o transporte para cima da água do lençol através dos capilares, para que ela possa ser utilizada pelas raízes das plantas. Quanto mais finos os poros, mais para cima a água pode ser transportada mas, aí o transporte é mais lento.

Em solos com baixos níveis de actividade biológica e de conteúdos de húmus, pode ser conseguido uma certa estrutura granular, com a ajuda de cultivo mecânico. Tal estrutura não é, no entanto, tão estável como a que é formada biologicamente; pode ser destruída por uma chuva forte. Um solo com uma estrutura menos estável também sofre mais prontamente de aridez e compactação. Este risco de perda de nutrientes é ainda maior quando os ions estão livres na solução do solo em vez de estarem fixos aos colóides

4.4.3. O efeito das práticas de cultivo na vida e estrutura do solo

O número de organismos do solo e a sua actividade está relacionado com secas, inundações e geadas e depende também muito do estatuto do solo e da forma como ele é cultivado. Por isso, um agricultor necessita

saber, por exemplo, o tipo de fertilização e cultivo que beneficia e apoia a vida no solo e o que pode inibir esta actividade. Um sistema menos intenso, com uma rotação de culturas variada sem aplicação de fertilizantes artificiais, sem pesticidas químicos e com baixos rendimentos tem, do modo geral, um efeito positivo na vida do solo e significa que os "*serviços do ecosistema*" podem ser preservados e usados eficazmente.

Rotação de culturas com cultivos de prados

Uma rotação de cultivos variada incluindo prados é benéfica para todos os tipos de organismos vivos no solo. Prados que incluem plantas de raízes profundas com sistemas de grandes raízes tais como trevo e luzerna, contribuem com matéria orgânica, afrouxam o solo e estimulam a vida no solo. Um prado é uma cultura com o efeito mais positivo na estrutura do solo. Num prado cultivado ao longo de vários anos, tanto a ausência de cultivo, como a acumulação de matéria orgânica contribuem para o aumento e estabilização de agregados na camada superior do solo. As monoculturas de cereais que recebem muito pouca matéria orgânica esgotam o conteúdo do húmus do solo e deterioram a estrutura do solo a longo prazo.

Matéria orgânica

"*Fertilizem o solo, não as plantas*", é uma frase-chave dos agricultores biológicos. Isso significa que se deve sempre certificar que os organismos do solo recebam nutrientes suficientes para, por sua vez, através da sua actividade, sejam capazes de fornecerem às plantas os nutrientes necessários. A matéria orgânica, tal como o estrume animal, resíduos das plantas e estrumes vegetais, são os pré-requisitos mais importantes para o crescimento e actividade de vida no solo. O desenvolvimento de minhocas, por exemplo, é beneficiado pela matéria orgânica. Consequentemente, minhocas são muito mais comuns em solos ricos de húmus, do que em solos minerais. Fungos, bactérias, ácaros e outros organismos beneficiam quando aumenta a quantidade de matéria orgânica. A palha queimada e a monocultura de cereal, por outro lado, diminuem a disponibilidade de alimentação. O estudo tem mostrado que a quantidade de carbono formado no solo através do estrume animal nos prados era seis vezes maior na agricultura biológica do que nos outros sistemas.

As folhas mortas são umas das refeições favoritas das minhocas, facto esse que deveria ser de especial interesse para os produtores de fruta. Uma das doenças fungosas mais comuns, sarna, permanece durante o Inverno e é espalhada pelas folhas caídas. A investigação tem demonstrado que 90-98% de folhas caídas são puxadas no solo por minhocas, durante os meses de Inverno, o que diminui o risco de sarna. Quando os pomares de fruta são pulverizadas com fungicidas, as minhocas são mortas e as folhas infectadas com sarna ficam no chão.

Fertilização com fertilizante facilmente solúveis

Um solo fertilizado com nitrogénio facilmente solúvel pode ter uma composição diferente de microflora e de fauna devido à presença de menos espécies. Entre os microorganismos que são inactivados por nutrientes

facilmente solúveis estão as bactérias simbióticas, que fixam o nitrogénio. O nitrato, incluindo o da aplicação de estrume, pode ter o mesmo efeito, mas uma vez que os nutrientes no estrume são menos solúveis, o risco é menor. Grandes aplicações de fertilizante artificial em solos mais leves pode também conduzir a uma concentração de sal que é prejudicial às minhocas.

O fertilizante artificial pode também acelerar a decomposição da matéria orgânica de forma a que o nitrogénio facilmente disponível seja libertado. A decomposição aumenta quando o nitrogénio facilmente disponível é aplicado, enquanto a matéria orgânica no solo diminui se não for adicionada mais. Isto significa que o risco de escoamento aumenta, enquanto diminui a capacidade do solo para suportar uma vida intensa, variada e activa.

pH

A maior parte dos organismos do solo sobrevivem melhor num *pH* de 6-7. As minhocas têm o seu próprio regulador de *pH* nas suas glandes e o solo que contem uma população florescente de minhocas terá um *pH* neutro mais estável. Os solos ácidos necessitam de ser adubados de forma a que as minhocas possam sobreviver.

Humidade e temperatura

Os processos do solo estão muito dependentes da temperatura. As minhocas são mais activas a +10ºC. Morrerão se estiverem a mais de 28ºC por períodos mais longos, mas podem temporariamente sobreviver a altas temperaturas através da transpiração. A fertilidade é também afectada pela temperatura. As minhocas podem sobreviver tanto nas secas e em solos ensopados, mas sobrevivem melhor em solos húmidos. Durante as secas movem-se, se possível, para solos mais húmidos ou enrolam-se num pequeno nó e ficam num estado tipo dormente. Durante períodos de chuva vêm à superfície à noite.

A lavoura do solo

Uma estrutura estável de solo pode ser destruída se o solo é lavrado com máquinas pesadas em épocas não apropriadas. Não basta a superfície do solo estar seca, as máquinas pesadas podem mesmo causar danos abaixo da superfície do solo, pela compactação (calo da lavoura). A lavoura no Outono no solo molhado diminui o número de poros de arejamento, a capacidade de armazenamento da água piora e a quantidade de água choca aumenta. Por isso, o solo compactado é mais frio e húmido do que o solo com boa estrutura. A disponibilidade do nitrogénio depende fortemente da estrutura.

Uma deterioração no arejamento do solo conduz a uma mineralização muito reduzida e aumenta as perdas de nitrogénio. Isto pode trazer como resultado a diminuição significativa nos rendimentos. As minhocas contribuem para o afrouxamento moderado de solo compactado, mas evitam muitas áreas muito compactadas.

A lavoura intensiva do solo todos os anos, que é comum nas monoculturas, diminui a estabilidade da estrutura do solo ao destruir a cobertura nos agregados, formada pelas secreções dos organismos do solo. Um círculo vicioso facilmente surge num solo estruturalmente danificado porque são usadas as máquinas mais pesadas e poderosas para criarem, pelo menos, uma estrutura mecânica. Isto conduz, por sua vez, ao dano da compactação, tornando ainda mais difícil para os organismos do solo a formação de uma estrutura biológica.

As minhocas e outros organismos do solo são beneficiados pela incorporação de resíduos de plantas no solo. Ao mesmo tempo são danificados pelo processo mecânico, mas recuperam-se rapidamente.

Uma regra básica é nunca lavrar ou usar as máquinas em solo húmido e, acima de tudo, assegurar que a lavoura cause o menor dano possível e não iniba a formação da estrutura do solo e dos processos biológicos.

RESUMO

O solo é um dos recursos naturais mais importantes que temos para produzir alimentos e este recurso pode ser esgotado se aplicarmos os métodos errados sucessivamente. Na agricultura biológica escolhem-se métodos de cultivo que aumentam e conservam a fertilidade do solo para que seja utilizado o mais eficazmente possível, para produzir alimentos tanto agora, como no futuro.

Os microorganismos do solo têm um papel fulcral na circulação de nutrientes. O objectivo da agricultura biológica é estimular os organismos no solo para que fornecem suficientes nutrientes ao cultivo sem criar um excesso de libertação de nitrogénio que possa escapar da terra arável e poluir o ambiente circundante.

Os organismos activos mais importantes no solo são os fungos, as bactérias, as minhocas e os ácaros. Juntos, os processos de vida de todos os organismos individuais contribuem para o comportamento do solo como um só organismo vivo que respira, come, cresce e descansa.

Os solos cultivados organicamente têm um maior conteúdo de matéria orgânica e maior biomassa do que os que são cultivados convencionalmente.

A fauna do solo alimentam-se de resíduos de plantas e de outra matéria orgânica que são capazes de digerir graças aos microorganismos que existem nos seus intestinos, incorporando postriomente a matéria digerida no solo.

Um solo poroso com boa estrutura e capacidade de retenção de água, fornece as melhores condições para um sistema radicular profundo e bem ramificado.

A capacidade das plantas leguminosas para fixarem o nitrogénio é uma função chave na agricultura biológica.

A decomposição da matéria orgânica, a libertação de nutrientes disponíveis para as plantas e a formação de húmus, são processos contínuos no solo e são parte de uma partilha complicada de processos microbiológicos e químicos

O conteúdo de matéria orgânica na maioria dos solos para a agricultura é de 2-6 %, no entanto, para um óptimo crescimento de culturas, o conteúdo ideal varia consoante o tipo de solo, mas, normalmente 3.5-4 %

Pesquisas mostram que os sistemas de cultivos biológicos são melhores em fixar o carbono no solo que os convencionais. O solo que é cultivado biologicamente actua como um “sumidouro de carbono” que ajuda a retirar o dióxido de carbono do ar e assim mitigar o efeito estufa.

Uma rotação de culturas diversificada sem aplicação de fertilizantes artificiais, sem pesticidas químicos e com baixos rendimentos tem, do modo geral, um efeito positivo na vida do solo e significa que os “serviços do ecosistema” podem ser preservados e usados eficazmente.

Nunca lavrar ou usar as máquinas em solo húmido e, acima de tudo, assegurar que a lavoura causa o menor dano possível e não iniba a formação da estrutura do solo e dos processos biológicos.

5. Os nutrientes das plantas – circulação e gestão

A base para a provisão de nutrientes das plantas na agricultura biológica é auto-suficiência e uma boa gestão dos nutrientes das plantas, disponíveis na exploração agrícola. A principal finalidade é reciclar os nutrientes das plantas na exploração e evitar perdas. Numa exploração agrícola biológica, uma grande quantidade de matéria orgânica está em circulação e o agricultor deve geri-lo com muito cuidado, para obter bons rendimentos e ter quanto possível, o menor número de efeitos negativos no ambiente circundante. A compreensão dos fluxos dos nutrientes das plantas como um todo e o que afecta a transformação da matéria orgânica é, por isso, de importância vital para a tomada de decisões sobre, por exemplo, quando os fertilizantes necessitam de ser aplicados na rotação de culturas.

5.1. É importante uma abordagem holística

Planear a aplicação de nutrientes de plantas numa exploração biológica requer uma abordagem holística. A base para qualquer decisão sobre fertilização não é apenas o rendimento esperado da cultura individual e o requisito calculado de nutrientes; o design da rotação de culturas, a posição da cultura na rotação, a cultura anterior, a profundidade de raízes da cultura e a sua capacidade para utilizar os nutrientes disponíveis das plantas, todos devem ser considerados quando se decide. Mais ainda, o estatuto dos nutrientes das plantas do solo e a capacidade de fornecer nutrientes devem também ser tomadas em consideração.

5.2. Permanecer no solo

O conteúdo total de nutrientes das plantas na maior parte dos solos é muito grande relativamente ao que uma cultura absorve durante um ano. No entanto, a disponibilidade dos nutrientes das plantas nem sempre está em proporção com o total conteúdo e varia entre diferentes tipos de solo. As estratégias para a utilização de nutrientes de plantas em explorações biológicas, têm a ver com a tomada de medidas que mais favoreçam e facilitem a libertação dos nutrientes das plantas do solo. Quando se faz a conversão da agricultura convencional em biológica, pode ser difícil assumir o risco de confiar apenas na capacidade do solo para a libertação dos nutrientes das plantas e na imensa dinâmica que existe na decomposição de matéria orgânica. Para quem trabalhou com os métodos de cultivo convencional, pode ser difícil compreender que assim possa funcionar!

5.3. Culturas de fixação de nitrogénio tem um papel essencial

A adição real de nutrientes de plantas em rotação de culturas biológicos deriva da fixação de nitrogénio pelas plantas leguminosas em culturas, de estrume vegetal, prados e culturas de leguminosas. Assim, estas

culturas têm um papel essencial na agricultura biológica. Se existe gado na exploração que seja alimentado com produtos da mesma exploração, por exemplo, forragens grosseiras ricas em plantas leguminosas, não é fornecida ao solo nutrientes adicionais de plantas, através do estrume; haverá apenas uma redistribuição de nutrientes da parcela onde a forragem foi produzida para onde é espalhada. Se, no entanto, a ração dos animais é trazida para a exploração, devem ser fornecidos adicionais nutrientes de plantas, através do estrume dos animais

5.4. A circulação de nutrientes deve aumentar

Nas explorações de pecuária biológica onde existe um bom equilíbrio entre os animais e as culturas, as condições são boas para circulação dos nutrientes das plantas na exploração através de uma distribuição bem planeada do estrume. O constrangimento na circulação dos nutrientes das plantas hoje em dia relaciona-se com o facto de que as pecuária ser tão mal distribuídas pelo país. As mudanças estruturais na agricultura que conduzem cada vez mais à especialização produtiva em actividades animais e à produção de rações para animais, tem piorado a situação de reciclagem de nutrientes na agricultura, com o escoamento e os problemas ambientais como resultado. Nas explorações convencionais, existe um pequeno risco de empobrecimento se os fertilizantes minerais forem aplicados em quantidades adequadas e espalhados com precisão. A perda de nutrientes destas explorações para o meio ambiente ocorre em explorações de criação intensiva de gado, que compram rações animais. Existe um suplemento de nutrientes nestas explorações. Grandes quantidades de nutrientes são removidas também, através da alimentação, que se torna desperdício orgânico, por exemplo, lama de esgoto e lixo doméstico. Num sistema agrícola que é sustentável a longo prazo, o ciclo de nutrientes das plantas deve ser melhorado para assegurar o fornecimento futuro de nutrientes das plantas. Os nutrientes das plantas devem ser reciclados das cidades para o campo, e é essencial um equilíbrio entre as explorações de actividades animais e vegetais. A fertilidade do solo pode ser aumentada através de aplicações regulares de fertilizantes biológicos, e a dependência de meios externos à produção diminuída. Assim a agricultura irá tornar-se mais sustentável.

5.5. Equilíbrios dos nutrientes das plantas e cálculos dos fertilizantes

Os equilíbrios dos nutrientes são ferramentas educacionais e facilmente compreensíveis para obter uma visão do estatuto dos nutrientes das plantas numa exploração. Num equilíbrio dos nutrientes de uma planta, os cálculos são feitos dos nutrientes que saem da exploração sob a forma de produtos (cereais, leite, carne e vegetais) e aqueles que são trazidos para a exploração (sementes, fertilizantes, rações dos animais e material para camas). A fixação do nitrogénio pelas plantas leguminosas nos cultivos de estrume vegetal/ e prados e

depósito de nitrogénio do ar, são também calculados como adições à exploração. O resultado do equilíbrio dá uma imagem aproximada de se o armazenamento no solo de nutrientes de plantas está a ser preenchido ou esgotado; mas, além disso, o risco das perdas deve ser estimado.

Devia ser calculado um equilíbrio de nutrientes na base do seu fluxo total na exploração. A eficácia com que os nutrientes aplicados são utilizados, pode ser também julgada a partir de um cálculo. O resultado do equilíbrio deve então ser observado numa perspectiva holística que inclua a cultura anterior, resultados da localização do solo e planos futuros.

Um défice de potássio pode ser completamente aceitável numa exploração que produza cereais num solo argiloso, embora o défice de potássio numa exploração que produza batatas e vegetais num solo arenoso deva ser rectificado.

Investigações feitas em explorações orgânicas têm mostrado grandes variações em fluxos de nutrientes de plantas entre explorações. Isto deve-se, entre outras coisas, ao tipo de produção. Tanto os excessos como os défices no fósforo e potássio podem, contudo, existir tanto em criações de vacas de leite, como em explorações apenas de actividades vegetais. Os excessos são comuns nas explorações de animais que compram parte das rações, e nas explorações com produção vegetal intensiva, comparada com explorações puramente aráveis.

A utilização eficaz de nutrientes de plantas é geralmente mais alta numa exploração de gado biológico, do que numa convencional. Isto é devido à absorção ser mais baixa numa exploração biológica, porque nenhum fertilizante é comprado e a aquisição de rações para animais também é menor. A eficaz utilização de nitrogénio numa exploração biológica arável ou com produção de vegetais pode, contudo, em certos casos, ser mais baixa do que numa correspondente que seja convencional. É na realidade mais difícil controlar a disponibilidade de nitrogénio fixo nas culturas com uso de estrume vegetal da exploração, ou abastecidos por fertilizantes orgânicos, do que controlar a disponibilidade de nitrogénio nos fertilizantes minerais. Parte do nitrogénio fornecido via cultuas com uso de estrume vegetal e fertilizantes orgânicos é incorporado no armazenamento de matéria orgânica de solo, mas isto não é mostrado no equilíbrio de nutrientes.

5.5.1. Equilíbrios de nutrientes de plantas como base para a tomada de decisões

Os equilíbrios de nutrientes das plantas tornam-se realmente interessantes e úteis como uma base para a tomada de decisões quando elas são calculadas para cada parcela. Os números relativos aos rendimentos dos cultivos e aos fertilizantes aplicados em anos transactos são recolhidos como uma base para os equilíbrios na parcela. Quanto mais recuarmos no tempo, mais úteis os cálculos podem ser. Os equilíbrios na parcela, juntos com os resultados da localização do solo, fornecem uma base valiosa para as decisões

relacionadas com fertilização. Se a rotação de culturas é permanente e as parcelas de igual valor, é possível decidir quando na rotação a fertilização seria mais eficaz, mas esta situação é rara na prática. Por sua vez, o uso de equilíbrios de nutrientes para cada parcela e a informação resultante da localização de solo, é um método muito mais sofisticado de decidir quando qualquer aplicação de nutrientes deve ser feito. Desta forma, a compensação pode ser feita para os excessos e défices dos anos anteriores e o fornecimento de nutrientes pode ser aplicado onde ele for mais eficientemente utilizado. Esta forma de trabalhar é particularmente valiosa quando se converte à agricultura biológica, ou quando uma nova rotação de culturas é iniciada.

Equilíbrio da exploração	Equilíbrio de nutrientes de plantas		Nitrogénio	Fósforo	Potássio
Equilíbrio de nutrientes de plantas para uma exploração de vacas de leite no centrei de Suécia 60 vacas e 140 ha terreno arável	IN, kg	Deposição de nitrogénio (3,9 kg por ha)	546		
		Fixação de nitrogénio ley leguminosa	1.958		
		Effekt lag. 1400 kg		176	5
		Bloco de sal 250 g	23		
		L Unik 50, 30 ton	1 217	150	375
		Aveia 12 % prot., 7.500 kg	123	24	32
		Cevada 11,9 % prot., 7. 500 kg	122	25	32
		Feijões de campo, 10 tons	459	40	100
		Sementes de aveia, 1 500 kg	24	4	6
		Sementes de trigo Invernal, 2. 000	33	6	8
		Sementes de cevada, 1. 500 kg	24	5	6
		Sementes de leguminosas, 400 kg	19	2	4
	SAIDA, kg	Peso vivo vitelos, 1. 400 kg	35	10	2
		Peso vivo vacas, 12. 100 kg	302	89	4
		Leite 4 %, 425 kg	2 252	425	679
	Total ENTRADA kg/ha e ano		32	3	4
	Total SAIDA kg/ha e ano		18	4	5
	Equilíbrio kg/ha e ano		+14	-1	-1
	Eficácia de utilização		56 %	Défice	deficit

Equilíbrio da parcela	Equilíbrio de nutrientes de plantas "parcela de couve branca", 1 ha durante 5 anos		Nitrogénio	Fósforo	Potássio
Equilíbrio de nutrientes de plantas para 1999-2003 para uma parcela numa exploração no centro de Suécia Rotação de cultivos durante esses anos foi: 1. Batatas (1999) 2. Cenouras 3. Aveia/ Ervilhas + ley pouco semeado 4. Ley 5. Couve branca (2003) O objectivo de este "equilíbrio de parcela", junto com informação acerca da localização do solo e descobrir o estatuto dos nutrientes na parcela. O equilíbrio mostra quantos nutrientes forma retirados e quantos fornecidos à parcela específica num período de 5 anos.	ENTRADA kg	Nitrogénio Precipitação (6,7 kg por ha)	34		
		Fixação de nitrogénio ley leguminosa	83		
		Fixação de nitrogénio aveia/ervilhas com ley pouco semeado	46		
		Estrume profundo de gado e cavalos 30 tons	150	47	300
		Estrume sólido de gado 20 tons	80	30	80
		Binadan 6-3-12 1.800 kg	108	50	210
	SAIDA, kg	Couve branca (2003) 67 tons	115	16	170
		Ensilagem de trevo/ erva 5 tons dm	136	10	125
		Ensilagem de aveia/ ervilha 2 tons dm	44	6	50
		Cenouras 32 tons	36	7	70
		Batatas 30 tons	104	15	150
	Total ENTRADA kg/ha e ano		100	25	118
	Total SAIDA kg/ha e ano		87	11	113
	Equilíbrio kg/ha e ano		+13	+14	+15
	Eficácia de utilização (Ögren, Rölin 2003)		87 %	43 %	96 %

5.6. Valor da cultura anterior e planeamento da rotação de culturas

O efeito a curto prazo de uma cultura na cultura seguinte é chamado de valor ou efeito da cultura anterior. O efeito a longo prazo de todas as culturas na rotação é chamado de efeito de rotação de culturas. Uma forte rotação de culturas tem tanto um efeito a curto como a longo prazo e contribui para formar e manter a capacidade do solo para abastecer os nutrientes das plantas.

A definição da rotação de culturas é muito importante para a utilização eficiente dos nutrientes das plantas em circulação numa exploração. Este é um aspecto extremamente importante no planeamento da rotação de culturas. O valor da cultura anterior e os requisitos em termos de nutrientes, são a base de decisão, em cuja ordem eles devem entrar na rotação. A cultura que tem o maior requisito de nutrientes deve ser dada a melhor posição na rotação, ou por outras palavras, depois de uma forte cultura anterior. As culturas que não têm uma alta exigência de nutrientes, podem assumir uma posição menos favorável.

Entre um terço e a metade das culturas na rotação devem ser, ou leguminosas, ou conter plantas leguminosas, se a rotação vai proporcionar suficiente nitrogénio. A quantidade óptima depende do tipo de exploração e da capacidade do solo para libertar o nitrogénio, em cada exploração específica.

5.6.1. A capacidade das culturas para utilizarem nutrientes das plantas

Quando se decide a posição de uma cultura na rotação, o requisito total de nutrientes da planta deve ser considerado, o que depende do nível de rendimento e tipo de cultura e da sua capacidade para utilizarem os nutrientes das plantas. Até que ponto uma cultura pode utilizar bem os nutrientes disponíveis de plantas, depende da profundidade das raízes, da massa das raízes e da taxa de crescimento.

De forma geral, as culturas com sistemas extensivos de raízes e crescimento lento são melhor capazes de usar os nutrientes de plantas fixos no solo, do que culturas com raízes pouco profundas que têm um período de crescimento rápido. Na prática isto significa que uma cultura com um período de crescimento rápido, sistema de raízes pouco profundas e absorção antecipada de nitrogénio, como por exemplo cevada, deve vir depois de uma cultura que se decomponha rapidamente e liberte nitrogénio cedo. Contudo, as culturas com períodos longos de crescimento, sistemas de raízes profundas e absorção tardia de nitrogénio, como por exemplo beterraba sacarina, deveriam vir depois de um cultura, que se decompõe lentamente.

As culturas perenes têm maior capacidade do que os anuais, para desenvolverem sistemas extensivos de raízes. A massa de raiz num prado de luzerna de três anos, pode ser um pouco mais do que 6 toneladas/matéria seca (**MS**) por hectare, em cereais cerca de 1 toneladas/MS, e em ervilhas um pouco acima de 0,6 toneladas/MS/ha. A massa de raiz é consideravelmente menor em algumas culturas de vegetais tais como cebola e alface, aproximadamente 0,2 toneladas/MS/ha.

A arquitectura da raiz é também muito importante para a absorção dos nutrientes de plantas. As culturas com raízes profundas podem usar o subsolo como um recurso de nutrientes de plantas. As culturas com um sistema radicular fasciculado, tal como erva de centeio, são muito eficientes em absorverem os nutrientes da planta, apesar do sistema de raiz ser pouco profundo.

O centeio e a aveia são mais capazes de usarem nutrientes de plantas disponíveis no solo, do que o trigo e a cevada. Um cultivo de couve branca pode esvaziar todo o solo de nitrogénio, até cerca de 1 metro de profundidade.

O consumo de nutrientes de uma cultura visto através dos tempos, é também importante para a decisão de onde coloca-lo na rotação. A cevada, os cereais de Inverno e batatas consomem uma série de nutrientes, cedo no ciclo de crescimento. O trigo de Inverno, por exemplo, leva 60-80% do consumo total de nitrogénio, no período de alongamento do caule, em Maio. A aveia e o trigo Primaveril, no entanto, podem usar nutrientes de plantas libertados sucessivamente durante o crescimento, porque o consumo de nutrientes continua até ao meio do Verão. Existe uma diferença considerável no tempo de consumo entre diferentes culturas vegetais no campo. Um exemplo é a alface que tem um período curto de crescimento e, por isso, desenvolve melhor quando a proporção de mineralização no solo é alta. Culturas como couve branca e os tubérculos / vegetais de raízes têm longos períodos de crescimento e principalmente consomem nutrientes durante a última parte do ciclo de crescimento. A distribuição do consumo dos nutrientes de plantas nos prados e das leguminosas é ainda mais equilibrada ao longo do ciclo de crescimento.

5.6.2. Valor das culturas anteriores

Culturas que melhoram a estrutura do solo tais como prados e aqueles com raízes profundas, por exemplo luzerna, tremoços/ lupinos e feijões de campo são geralmente boas culturas. Elas criam boas condições para a cultura seguinte desenvolver o seu sistema de raízes e, por isso utilizam os nutrientes das plantas fixos no solo.

Para calcular o valor da cultura anterior, é importante compreender o que acontece quando a matéria orgânica é incorporada no solo e o que afecta a sua decomposição. A diferença no valor da cultura anterior é, por exemplo, grande entre um prado rico em trevo de dois anos e uma cultura de aveia colhida. A quantidade de matéria orgânica que a cultura deixa atrás é muito importante para o seu valor como cultura anterior, mas a qualidade da matéria orgânica também tem um papel.

A quantidade de matéria orgânica que uma cultura deixa atrás varia muito, mas também depende do crescimento individual e do seu rendimento. Culturas bem desenvolvidas, tanto deixam mais massa de raiz e resíduos das colheitas, como outras pobremente desenvolvidas. Assim, uma cultura bem desenvolvida é geralmente melhor do que uma pobremente desenvolvida. As culturas com vasta massa de raiz têm um bom efeito na estrutura do solo e são, por isso, melhores do que as que têm pequenos sistemas de raízes.

RESUMO

A compreensão dos fluxos dos nutrientes das plantas como um todo e o que afecta a transformação da matéria orgânica é, por isso, de importância vital para a tomada de decisões sobre, por exemplo, quando os fertilizantes necessitam de ser aplicados na rotação de culturas.

A disponibilidade dos nutrientes das plantas nem sempre está em proporção com o total conteúdo e varia entre diferentes tipos de solo. As estratégias para a utilização de nutrientes em explorações biológicas, portanto, têm a ver com a tomada de medidas que mais favoreçam e facilitem a libertação dos nutrientes das plantas do solo.

Os equilíbrios de nutrientes das plantas tornam-se realmente interessantes e úteis como uma base para a tomada de decisões quando elas são calculadas para cada parcela.

Uma forte rotação de culturas tem tanto um efeito a curto como a longo prazo e contribui para formar e manter a capacidade do solo para abastecer os nutrientes das plantas. A definição da rotação de culturas é muito importante para a utilização eficiente dos nutrientes das plantas em circulação numa exploração.

Culturas que melhoram a estrutura do solo tais como prados e aqueles com raízes profundas, por exemplo luzerna, tremoços/ lupinos e feijões de campo são geralmente boas culturas. Elas criam boas condições para a cultura seguinte desenvolver o seu sistema de raízes e, por isso utilizam os nutrientes das plantas fixos no solo.

6. Ervas daninhas – ecologia e estratégia

A infestação de ervas daninhas é um conceito relativo. Todas as espécies de plantas podem em certos casos ser plantas úteis e, noutros casos, ervas daninhas não desejadas. Mesmo as plantas cultivadas, tais como as batatas e a colza, podem ser ervas daninhas na culturao seguinte. Muitas dessas ervas são plantas pioneiras da Natureza que se estabelecem no solo que não é usado por outras plantas. À medida que vão crescendo e espalhando, elas alteram as condições de forma que as outras plantas podem entrar e gradualmente obrigar a saída de plantas pioneiras. Algumas plantas tornam-se ervas daninhas porque têm capacidades especiais para sobreviver. Elas podem, por exemplo, ter sementes que são espalhadas a grandes distâncias, ou são armazenadas no solo por muito tempo, sem crescerem ou serem destruídas, ou têm partes vegetativas que, mesmo quando subdivididas em pequenas partes, podem voltar a crescer se as condições forem as correctas.

Realmente, o primeiro momento quando uma planta torna-se numa erva daninha e quando ela causa mais estragos do que benefícios. À parte de competirem com as culturas e causarem perdas no rendimento, as ervas daninhas podem ainda causar outros estragos. Ao mesmo tempo, essas ervas também têm efeitos positivos. São benéficas para a biodiversidade e muitas actuam como hospedeiras de insectos úteis, contribuindo dessa forma para uma agricultura de espécies mais rica. Elas também ajudam a manter uma grande cobertura de solo que protege a vida no solo e previne a erosão, e as ervas com raízes profundas soltam o solo e trazem nutrientes de camadas mais profundas do solo.

Muitas vezes não é necessário manter um campo cultivado "*quimicamente limpo*"; uma quantidade moderada de ervas daninhas pode ser vista como uma parte natural do ecosistema. A competência consiste em manter as ervas daninhas suficientemente a distância, para a primeira metade do ciclo de crescimento, quando os cultivos são susceptíveis à competição, e a combater o seu espalhamento.

6.1. Existem mais ervas daninhas nas explorações biológicas?

O agricultor biológico tem de estar continuamente atento às ervas daninhas. Imagina-se vulgarmente que a conversão para a agricultura biológica funciona bem no princípio, pois tira-se proveito do uso regular prévio dos herbicidas químicos, mas que então as ervas daninhas tornam-se um problema cada vez maior com o tempo. A realidade apresenta muitas vezes outra situação. As ervas daninhas podem ser um problema nos primeiros tempos, mas muitas diminuem gradualmente para um nível aceitável. A situação das ervas daninhas naturalmente varia de exploração para exploração, de campo para campo e de ano para ano. Geralmente, o problema é maior para as culturas de vegetais, quando são semeadas directamente. Algumas ervas daninhas específicas parecem ser um problema crescente para a agricultura biológica e são, por isso, assuntos para a pesquisa e os serviços de aconselhamento.

A relativamente baixa quantidade de nitrogénio facilmente solúvel nas camadas superiores do solo, que ocorre na agricultura biológica, traz desvantagens em termos de ervas daninhas anuais. Por isso, as culturas de cereais, têm geralmente uma justa e pequena quantidade de ervas daninhas, calculadas pelo peso, embora haja muitas espécies e muitas plantas. Algumas ervas daninhas perenes podem ser persistentes e espalharem-se ainda mais, depois de Invernos amenos, enquanto muitas espécies de ervas daninhas desaparecem quase completamente de algumas parcelas. Se existem demasiadas ervas daninhas, elas competem com as culturas pelos nutrientes, luz e água e podem retardar a colheita e torná-la mais difícil. Algumas ervas daninhas agem como hospedeiras intermediárias para as pragas e embora algumas dessas ervas sejam apetecíveis para os animais e aumentem a qualidade da ração dos animais, outras não são tão apetecíveis e podem mesmo ser venenosas para os animais domésticos.

Uma boa estratégia de ervas daninhas consiste, por isso, na necessidade de obter bons resultados das culturas. Tal estratégia é baseada no conhecimento das espécies individuais de ervas daninhas e das medidas planeadas para limitar ou prevenir a propagação das ervas daninhas por todo a rotação de culturas. Isto pode ser complementado por um número de métodos que estão disponíveis pelo combate directo às ervas daninhas. As competências do agricultor, a sorte com o tempo e a propriedade das máquinas usadas na hora certa pode manter as culturas relativamente livres de ervas daninhas.

6.2. Biologia das ervas daninhas

O conhecimento da forma de crescimento, condições de germinação e outras condições que as ervas daninhas necessitam, todas ajudam quando se trata de decidir sobre os métodos mais eficazes a adoptar e em que altura. As ervas daninhas dividem-se em diferentes grupos, dependendo da época do ano em que germinam, do tempo da sementeira e do tempo de vida delas.

Ervas daninhas anuais

As ervas daninhas anuais morrem depois de terem deitado as sementes no final do período de crescimento. Elas espalham somente através da auto-sementeira. As ervas daninhas anuais podem desenvolver sementes que irão germinar, mesmo que a formação das flores seja interrompida por, por exemplo, rivais, a seca ou a ceifa. Elas podem, por sua vez, ser divididas em subgrupos, anuais de Verão e anuais de Inverno.

As ervas daninhas anuais de Verão crescem especialmente na Primavera. O seu ritmo de crescimento é semelhante ao das culturas semeadas na Primavera, com o auge da germinação na Primavera, e é aí que causam mais problemas. Não são tão prevalentes nos cultivos semeados no Outono porque estas culturas estabelecem superioridade na Primavera. Nos prados elas somente ocorrem em espaços e pedaços de terrenos pouco cobertos.

As anuais de Inverno são capazes de sobreviver no Inverno e, depois do Inverno florescem e produzem sementes. A maior parte dos anuais de Inverno podem comporta-se como os de Verão e crescem na Primavera, mas produzem menos sementes.

Ervas daninhas bianuais

As ervas daninhas bianuais crescem essencialmente na Primavera. Elas tornam-se plantas durante o primeiro ano e florescem e produzem sementes no ano a seguir à germinação. O cultivo de solo previne eficazmente estas plantas de se estabelecerem. Por isso, elas ocorrem especialmente à volta das parcelas e nos prados.

As espécies perenes

As espécies perenes sobrevivem no Inverno, por meio dos caules ou raízes ricos em nutrientes que podem produzir plantas por vários anos. São ervas daninhas problemáticas e algumas podem desenvolver vigorosamente em todas as culturas na rotação.

6.3. As ervas daninhas podem ser encorajadas ou desencorajadas

Na agricultura biológica, as ervas daninhas não são encorajadas pelo fácil fornecimento de nutrientes disponíveis, da mesma maneira do que nas explorações convencionais. Contudo, para ter uma estratégia

eficaz contra as ervas daninhas, precisa-se de saber o número de outros factores no meio ambiente dos cultivos que afecta a capacidade da propagação das ervas daninhas.

6.3.1. Competição entre culturas e ervas daninhas

O fornecimento de água e nutrientes é importante para a germinação e a competição é, por isso, maior no início do ciclo de crescimento. As plantas tardias competem especialmente pela luz. Uma vez que as ervas daninhas se desenvolvem, muitas vezes mais rápido e são capazes de fazer melhor uso dos nutrientes, lideram muitas vezes nas culturas. Diferentes ervas daninhas têm diferentes graus de competitividade.

As plantas que afectam uma à outra mutuamente ao segregarem substâncias que inibem a germinação noutras plantas, a alpergata, quer através dos exsudados das raízes, quer a partir da matéria vegetal durante a decomposição.

As mais competitivas

Centeio

Centeio, trigo, cevada de Inverno

Colza de Inverno

Aveia

Cevada de Primavera, trigo de Primavera

Colza de Primavera, feijões de campo

Tremoços/Lupinos, ervilhas, beterraba sacarina, milho, linho

Menos competitivas

Capacidade das culturas mais comuns para competirem contra ervas daninhas

Luz

A luz estimula o crescimento da maior parte das ervas daninhas anuais. Poucas espécies germinam sem tomar em conta a situação da luz e algumas ervas daninhas são inibidas pela luz forte. Tanto a germinação, como a morte das sementes são maiores na camada superior do solo, onde existe mais luz e ar e onde a actividade microbial é maior. Por isso as quantidades de sementes de ervas daninhas diminuem mais quando elas terminam na camada superficial do que se elas fossem aradas e vão para a profundidade.

Duração da germinação

Uma das grandes diferenças entre as plantas agrícolas e as ervas daninhas reside nas suas fases diferentes de amadurecimento ao nível das germinações; e a duração da germinação é importante para saber se é a cultura ou as ervas daninhas que irão à cabeça. As sementes das plantas agrícolas quase sempre germinam quando são colocadas num ambiente adequado de crescimento, enquanto somente algumas sementes de ervas daninhas crescem no mesmo ano em que são formadas. O tempo que demora às sementes a chegarem ao amadurecimento de germinação é denominado de dormência inerente. Muitas ervas podem ter um longo período de dormência, o que significa que um armazenamento de sementes que podem crescer é formado no solo, muitas vezes, depois de muitos anos. A época do ano é também importante para a germinação. As anuais de Verão, usualmente germinam na Primavera, enquanto que as anuais de Inverno germinam principalmente no Outono. Se as anuais de Verão são um grande problema, pode ser uma boa ideia semear culturas de Outono e vice-versa. Contudo, o efeito não é tão pronunciado contra as anuais de Inverno do que é contra as de Verão.

Condições do solo

As ervas daninhas têm diferentes exigências relativamente às condições do solo. Algumas plantas crescem melhor em solos ricos em nutrientes, enquanto outras competem melhor no solo que tem várias deficiências ou uma estrutura mais pobre. Pode ver-se muitas vezes como a composição das ervas daninhas altera à medida que a estrutura melhora e o conteúdo da matéria orgânica do solo aumenta. A flora das ervas daninhas numa parcela pode mesmo dar alguma indicação sobre o estatuto do solo. Neste caso toda a flora

das ervas daninhas deve ser estudada, pois as incidências numa só espécie, não são suficientes como indicador. Práticas prévias de cultivo na parcela, também devem ser tomadas em consideração. Se, por exemplo, os herbicidas químicos foram usados, o predomínio de uma determinada espécie de erva daninha pode dever-se à sua resistência aos herbicidas e, como consequência tem sido possível expandir quando outras espécies menos resistentes recuaram.

Fertilização

O estrume beneficia muito as ervas daninhas e entre outras coisas estimula a germinação. Uma vez que muitas sementes de ervas daninhas passam pelo estômago de vacas relativamente ilesas, existe um risco que sejam de novo espalhadas na parcela no estrume. Se o estrume é compostado, a subida de temperatura e a actividade biológica provocam a germinação da maior parte das sementes e então a morte. A compostagem deve ser bem gerida de forma a que as ervas daninhas não consigam crescer e deitar sementes. As sementes sobrevivem por muito tempo no estrume de pasta líquida porque a taxa de decomposição é mais baixa, somente três ou quatro meses é que a maior parte das sementes morrem.

Técnicas de colheita

Pode supor-se que aproximadamente 40% das sementes das ervas daninhas têm já sido dispersas na época da colheita combinada. Essas espécies de ervas daninhas que dispersam grandes quantidades de sementes antes da colheita têm uma vantagem. Mesmo as espécies com sementes pequenas que podem facilmente sair nos jactos de ar das segadoras combinadas beneficiam da colheita combinada. Aproximadamente 35% das ervas daninhas ficam com os grãos depois da colheita. A altura do restolho também determina a quantidade de sementes que deixa o campo com a colheita e o grão debulhado. Quando as culturas de forragens frescas são colhidas no fim de Julho, por outro lado, uma grande proporção de sementes sai do campo com a colheita.

Lavoura

A lavoura é de importância decisiva em relação à capacidade das espécies de ervas daninhas para desenvolver. O tempo, a frequência, métodos e profundidade da lavoura, assim como as ferramentas usadas são alguns dos factores que devem ser considerados em relação à ocorrência das ervas daninhas.

RESUMO

Não é necessário manter um campo cultivado "*quimicamente limpo*"; uma quantidade moderada de ervas daninhas pode ser vista como uma parte natural do ecosistema. A competência consiste em manter as ervas daninhas suficientemente a distância, para a primeira metade do ciclo de crescimento, quando os cultivos são susceptíveis à competição, e a combater o seu espalhamento.

As ervas daninhas podem ser um problema nos primeiros tempos, mas muitas diminuem gradualmente para um nível aceitável, o maior problema para as culturas de vegetais é quando são semeadas directamente.

O conhecimento da forma de crescimento, condições de germinação e outras condições que as ervas daninhas necessitam, ajudam quando se trata de decidir sobre os métodos mais eficazes a adoptar e em que altura.

A lavoura é de importância decisiva em relação à capacidade das espécies de ervas daninhas para desenvolver. O tempo, a frequência, métodos e profundidade da lavoura, assim como as ferramentas usadas são alguns dos factores

7. Cereais – o crescimento para a qualidade de mercado

Um produtor de cereais biológicos produz para um mercado de qualidade, sob condições especiais. Isto pode significar um grande passo em direcção a uma nova forma de pensar e a um novo sistema de cultivo.

Um prado rico em leguminosas tem um papel fulcral na produção de cereais biológicos. Com o seu profundo efeito em todo o sistema de cultivo, o prado toma conta do fornecimento de nutrientes às plantas, sendo que cuidadosamente gerido minimiza problemas com ervas daninhas. As medidas de cultivo são, por isso, planeadas com os prados como ponto de partida.

7.1. Aumento da fertilidade e melhoria da estrutura do solo.

É necessário um planeamento cuidadoso e um conhecimento especializado para ter sucesso com o cultivo de cereais biológicos. Por isso a criatividade e a competência profissional têm uma nova e importante significância. As compensações também são maiores. O aumento da fertilidade e a melhoria da estrutura do solo, cedo fornecem ao agricultor um retorno satisfatório. O crescimento de mercado para os produtos biológicos entre os consumidores que apreciam o trabalho que um agricultor faz, e o valor acrescentado que a produção biológica representa, são inspiradores e encorajadores.

É também necessário investigar as oportunidades de mercado e planear o cultivo para um mercado de qualidade. Quais as culturas que são procurados e os requerimentos de qualidade que se aplicam faz parte do conhecimento importante que o agricultor deve adquirir. Para produzir cereais biológicos, e outras culturas comerciais, tem de se aprender a trabalhar com a fertilidade dos solos. Ao longo dos tempos o adicionamento crescente de matéria orgânica irá conduzir à fertilidade melhorada do solo. Isto afecta positivamente a libertação de nutrientes para as culturas, o que, por sua vez tem um efeito na qualidade do grão. Os prados

que contem leguminosas são os maiores fornecedores de nutrientes de plantas, quer seja arado directamente como estrume vegetal, ou como alimentação animal e regresse sob a forma de adubo. Mesmo se a finalidade é produzir cereais, o sistema de cultivo irá também conter adubos orgânicos. Isto necessita de uma rotação de culturas cuidadosamente pensada, onde o agricultor com conhecimento dos valores das culturas anteriores, pode planear tendo em atenção os requisitos das culturas comerciais diferentes e os requisitos de qualidade para cada uma individualmente.

A escolha da cultura é afectada por isto. O trigo de Inverno é usualmente a cultura que dá ao agricultor biológico o melhor retorno, enquanto os cereais de Primavera têm rendimentos relativamente baixos. O mais curto tempo de crescimento é afectado pela lenta mineralização e a falta de nitrogénio resultante que ocorre na Primavera antes do solo ter aquecido.

Devia ser possível fazer um cálculo para saber onde os nutrientes das plantas estão ao longo da rotação de culturas, para que todos os nutrientes disponíveis podessem ser geridos da melhor forma possível e circularem dentro da exploração. Existe, na realidade um incentivo financeiro muito forte para o agricultor não libertar o nitrogénio e outros nutrientes no ambiente circundante. O aumento de escoamento de nutrientes, significa menos dinheiro no bolso!

Ervas daninhas, pragas e doenças não são controlados com medidas separadas mas, tal como com o fornecimento dos nutrientes de plantas, através de estratégias bem pensadas e cuidado com todo o sistema que a rotação de culturas representa. Todas as medidas preventivas possíveis deviam ser tomadas, o que pode significar a introdução de diferentes máquinas na exploração. O pulverizador pode ser vendido, mas talvez seja necessário comprar um gradador de ervas daninhas e um ceifeiro de pasto.

7.2. Totalidade de ganhos

As mudanças de tempo afectam o crescimento orgânico mais do que o crescimento convencional. Esta é uma razão para a existência de variações grandes de rendimentos, e os retornos usualmente caem depois da conversão. A dramática queda em rendimento total é devida principalmente à grande parte da área que produzia previamente cultivos comerciais de cereal, agora têm de ser usados para o cultivo de prados ou de estrume vegetal.

Os retornos económicos têm de ser calculados em termos gerais. Os retornos de qualidade, os preços obtidos por mais valor e a ausência de custos para fertilizantes e pesticidas minerais, podem largamente compensar a queda na venda total das produções. Os subsídios agrícolas da UE e a compensação para medidas ambientais, são também importantes para o planeamento e retorno financeiro.

7.3. As condições necessários para a produção biológica de cereais

7.3.1. Tipo de solo, estatuto dos nutrientes e culturas anteriores

As culturas que requerem a maior parte dos nutrientes deviam ser desenvolvidas em bons solos onde a estrutura do solo e a vida microbial estão em bom estado e o fornecimento de nutrientes funciona bem. Uma condição importante para os cereais é uma boa cultura anterior, ou, por outras palavras, uma cultura vigorosa e rica em leguminosas, usualmente um prado usando estrume vegetal. Se as plantas numa prado lavrado forem novas e suculentas, como resultado de uma ceifa tardia, o fornecimento de nutrientes irá ser maior no início do ciclo, o que beneficia as espécies que absorvem os nutrientes cedo. Um prado bem avançado decompõe-se mais lentamente e os nutrientes são libertados por um longo período.

As plantas com períodos longos de crescimento são melhores na utilização dos nutrientes mineralizados da matéria orgânica. O trigo de Inverno, por isso, por regra, dá rendimentos altos e consistentes e é consequentemente uma cultura popular entre os produtores biológicos que têm solos argilosos. Pode, contudo, ser difícil de atingir os altos níveis de proteínas no trigo de Inverno, necessário para o fabrico de pão.

As ervilhas têm um valor mais baixo como cultura anterior do que os prados de trevos. O nitrogénio recolhido pelas ervilhas é facilmente decomposto e uma grande quantidade pode perder-se durante o Outono. O centeio é a cultura semeada de Outono que mais facilmente desenvolve um sistema radicular e é melhor em aproveitar o nitrogénio mineralizado durante o Outono. Por isso, o centeio muitas vezes é cultivado depois das ervilhas, com a condição que o solo não seja tão rico que não haja um risco de obtenção de qualidade mais fraca de centeio. Nesse caso, o trigo de Inverno é uma alternativa melhor. Se os cereais de Primavera fossem cultivados depois das ervilhas, é bom ter uma cultura de substituição depois das ervilhas, para evitar o escoamento de nitrogénio.

Nos solos mais leves que não retêm nitrogénio da mesma forma que os solos argilosos, ou onde o prado se tem tornado escasso e o seu conteúdo de trevo é baixo, as culturas com os requisitos mais elevados de nutrientes deveriam ser evitadas.

Além de um baixo rendimento de qualidade insuficiente, existe um risco de propagação de ervas daninhas se a cultura tem uma fraca capacidade para competir. A criação de animais é uma alternativa melhor uma vez que o prado dá melhores retornos através da carne ou da produção de leite.

É mais fácil apoiar o cultivo de cereais quando se usa o estrume animal resultante das explorações pecuárias e mistas. Se a área destinada às culturas forrageiras satisfizer, as condições são boas nestes tipos de explorações por também terem alguns cereais comerciais.

Uma exploração orgânica dominada por cereais pode ter um défice de fósforo de aproximadamente 10 kg por hectare por ano (kg/ha/ano), enquanto uma exploração pecuária que produz a sua própria alimentação terá um défice mais pequeno.

A maior quantidade possível de estrume e resíduos vegetais deve ser devolvida ao solo par reduzir o risco de défice de fósforo. O fósforo encontra-se principalmente no excremento do gado em particular nos porcos. A urina destes mesmos animais contem principalmente potássio e nitrogénio facilmente solúvel, e uma aplicação de urina na primavera pode estimular tanto o crescimento como a qualidade. No futuro, a separação da urina humana em sistemas de reciclagem de pequena escala pode vir a ser um bom suplemento essencial para o fornecimento de fósforo para as explorações de cereais biológicas.

7.3.2. A situação das ervas daninhas

É muitas vezes possível lutar com o problema das ervas através do crescimento de prastagens e das medidas tomadas durante a lavoura. Quando um cultivo "*que esgota*" fica na rotação durante mais de dois anos seguidos, deve ser sucedido por estrume vegetal, prados ricos em trevo, ou outra cultura de leguminosas, tais como feijões de campo, que podem competir bem contra as ervas daninhas. Se ainda existem muitas ervas daninhas numa parcela, então uma cultura que compete bem contra as ervas daninhas deve ser escolhida. O restolho deveria ser incorporado no Outono, sempre que possível. Outras medidas podem ter de ser tomadas na Primavera. A lavoura da Primavera, gradado repetido de duas em duas semanas e o atraso na sementeira são algumas destas medidas. Em tais casos é importante escolher uma cultura que consegue atingir a amadurecimento, sem perder a qualidade. Ignorar estes problemas e tentar a sorte com uma cultura que não seja competitiva contra as ervas daninhas, pode conduzir a um maior aumento de ervas daninhas e

ter de deixar a terra de pousio por um período ou mesmo um ciclo inteiro, perdendo uma potencial cultura, como resultado. Uma cultura densa e vigorosa mantém controlo sobre as sementes. Este trigo biológico teve um ano de prado, como cultura anterior.

7.3.3. Espalhar o estrume onde é mais necessário

O estrume deve ser usado para a cultura ou culturas em rotação que o utilizam melhor. Aplicações menores de estrume são também apropriadas antes de semear prados para adicionar potássio e fósforo ao armazenamento do solo. Contudo, grandes aplicações de estrume devem ser evitadas, antes de semear prados, porque isso pode conduzir a insuficiente trevo. No segundo ano de cultivo do prado sem muito trevo pode também fazer bom uso do estrume.

Os cereais que são cultivados depois de um cultivo de cereais, ou cereais que foram cultivados depois de um rado sem muito trevo, são outros dos casos em que o estrume é bem utilizado.

As perdas de amonia são altas nas primeiras horas depois da aplicação. Por isso, uma regra básica é que o estrume de gado deve ser incorporado no solo durante ou directamente depois da aplicação. Isto diminui as perdas consideravelmente. O estrume sólido mineraliza lentamente e espalhá-lo na Primavera em solo argiloso tem um efeito pequeno ou nulo no cultivo de cereal nesse ano. Por outro lado, acarreta um risco do nitrogénio se perder no final do Verão e no Outono, quando a mineralização é maior e a cultura não pode fazer uso dele. Em solos argilosos o melhor efeito é conseguido a partir do estrume sólido se este tiver sido incorporado no final do Verão ou no Outono, antes da sementeira da Primavera. Em solos mais leves, onde a decomposição é mais rápida, é preferível espalhar na Primavera. Se não existe muito trevo no prado, o estrume sólido deve ser espalhado antes de ele ter sido arado prévio à sementeira de uma cultura Outonal que requer estrume adicional.

O estrume líquido é mineralizado muito rapidamente, num par de semanas e, geralmente, traz um efeito pronunciado de nitrogénio em sementeiras de culturas primaveris. Durante a conversão, é particularmente eficaz, ao compensar qualquer deficiência de nitrogénio que resulta do aumento do conteúdo de matéria orgânica do solo e da consequente imobilização de nitrogénio. O agricultor tem de estar atento à compactação do solo quando espalha o estrume na Primavera. A compactação causada por um espalhador pesado pode negar o efeito do estrume.

7.3.4. Sementes biológicas saudáveis para a produção biológica

Uma cultura saudável e bem estabelecida é importante na produção biológica, porque é difícil compensar qualquer erro posteriormente. Uma condição básica é que as sementes devem ser saudáveis.

Os regulamentos da UE para a produção biológica requerem também que as sementes biológicas sejam usadas para todas as culturas biológicas. A produção de sementes biológicas tem sido desenvolvida, mas o número de variedades de sementes biológicas certificadas é limitado.

Os critérios para as sementes biológicas são, para as anuais, que as sementes deveriam vir de plantas que cresceram biologicamente, por uma geração no mínimo, e no caso das culturas perenes dois ciclos sendo.

7.3.5. Escolha de variedade

Provas feitas mostraram que as variedades que dão os rendimentos mais altos na agricultura convencional, também têm rendimentos altos com a agricultura biológica. Mas existem diferenças inerentes entre as variedades e outras qualidades além dos altos rendimentos que são importantes para o agricultor biológico.

A qualidade genética é importante, por exemplo, o conteúdo alto de proteína de grão obtido com um baixo fornecimento de nitrogénio. No futuro, as variedades que utilizam nitrogénio eficazmente serão de maior importância na agricultura biológica, onde os fornecimentos de nitrogénio mineral nos solos são baixos.

A competitividade com as ervas daninhas é ligada muitas vezes mas não sempre com rendimentos altos. O estabelecimento e crescimento rápido e precoce das tenras plantas, uma massa grande de folhas e o ângulo das folhas afectam a capacidade da planta de competir com as ervas daninhas. As variedades com sementes grandes têm mais energia nas sementes e, assim, há mais potencial para o estabelecimento cedo de uma plantação forte. De modo geral, existem mais diferenças entre espécies do que entre variedade dentro de uma espécie. O trigo de Inverno é mais competitivo que o trigo Primaveril, e a aveia é melhor do que a cevada.

O amadurecimento tardio é uma vantagem porque significa que a absorção de nutrientes continua durante mais tempo no ciclo de crescimento resultando em rendimentos maiores. Contudo, com o amadurecimento tardio existe o risco de problemas de qualidade, tais como um número menor de redução/queda, e pode significar custos de secagem mais altos.

A resistência a pragas é diferente entre as variedades. A capacidade da planta de sobreviver o Inverno, de resistir ao frio, efeito da geada, ataques de fungos e Outonos chuvosos, é importante na agricultura biológica. A morte no Inverno conduz tanto a rendimentos mais baixos como um aumento nas ervas daninhas.

Melhorar as variedades

Também há variedades mais antigas de todos os tipos de cereais com qualidades que se perderam na criação moderna de plantas, mas para as quais há cada vez mais procura por parte dos consumidores que se interessam pela sua saúde. Estas qualidades podem significar que vale tanto a pena cultivar essas variadades do que as novas. Exemplos de qualidades que se pensa existem nessas variedades são conteúdos mais altos de vitaminas, antioxidantes e fibra, e algumas têm mais sabor. São muito bem adequadas para os métodos biológicos porque se adaptaram a fornecimentos mais baixos de nitrogénio e muitas vezes têm palha mais comprida e uma boa capacidade de competir com as ervas daninhas.

Também se adaptaram a condições locais de crescimento, como o clima e tipo de solo.

Uma das variedades mais antigas e conhecidas é a espelta (*Triticum spelta*), que tem um alto conteúdo de proteína, e pode ser cultivada em solos mais pobres e em climas mais duros do que o trigo. Têm de ser debulhadas porque as cascas não caem automaticamente na colheita combinada. Entre as variedades de cevada, existe a cevada despida que é conhecida como o "arroz" dos países nórdicos, porque pode ser fervido e comido como arroz. Entre as variedades de aveia, há variedades antigas utilizadas para moagem, aveia despida e aveia preta que sobrevivem a seca de verão precoce. As antigas variedades de centeio têm palha comprida e bom sabor.

Sementes

De modo geral, as quantidades normais de sementes são utilizadas a uma profundidade de 3-5 cm. Num solo onde pode haver concorrência considerável

para nitrogénio e água, por exemplo devido a uma cultura anterior pobre, a quantidade de sementes pode ser reduzida. É melhor ter poucas plantas com muitos rebentos laterais do que muitas plantas com uns quantos rebentos.

Se a intenção é de gradar sem ervas daninhas antes de aparecerem as tenras plantas, as sementes podem ser colocadas a maior profundidade para proteger os rebentos e dar tempo antes de aparecerem as tenras plantas. A quantidade de sementes é aumentada muitas vezes até 10% se o plano é gradar a parcela para compensar para as tenras plantas danificadas.

7.4. Variedades de sementes na prática

7.4.1. Centeio

Posição na rotação de culturas

O centeio é o cereal que consume mais nitrogénio no Outono. Portanto, é uma boa ideia cultivar centeio depois de outras culturas que deixam muito nitrogénio no solo. O centeio desenvolve-se rapidamente na Primavera e os seus requisitos de nitrogénio estão ao máximo nesse momento. Normalmente, os rendimentos são limitados por esta quantidade precoce de nitrogénio. A melhor cultura anterior ao centeio é um prado ou um estrume verde, ervilhas e feijões de campo, batata temporã e outras culturas que são colhidas cedo.

Ervas daninhas

Em plantações equilibradas de centeio, quase nunca há problemas com ervas daninhas. Em parte a causa é que o centeio solta substâncias que aparentemente inibem outras espécies (alpergata). O centeio não deve ser gradado contra as ervas daninhas porque é sensível à agitação ao início do seu desenvolvimento. Outra cultura deve ser semeada por baixo sem incorporar as sementes logo que haja suficiente humidade para as sementes germinar. Uma técnica que pode ser utilizada para isto é semear com um espalhador de fertilizante mineral.

Pragas e doenças

O centeio é menos sensível do que o trigo invernal a doenças como, por exemplo, doenças de úlceras do pé; portanto talvez seja uma boa ideia cultivar centeio do que trigo em algumas parcelas em rotação com muitos cereais. Os fungos de bolor da neve matam as plantas no Inverno, e o centeio é mais sensível a eles do que o

trigo. Os fungos se espalham em parte através de sementes infectados, e em parte com espórios que se formaram nos resíduos das plantas de culturas anteriores que foram atacados por fungos. A rotação de culturas diminui o risco.

Variedades de sementes

Uma boa resistência contra ervas daninhas, força da palha, resistência no Inverno e uma boa resistência a acama são qualidades que devem ser consideradas na selecção de variedades. As variedades híbridas são mais susceptíveis à ferrugem das gramíneas e as sementes custam duas vezes mais do que o centeio normal.

Rendimento de colheita e qualidade

O centeio imaturo tem uma resistência à acama muito alto mas, como alcança rapidamente a amadurecimento de germinação, é provável que germine na espiga durante mal tempo. Neste caso, a resistência à acama diminui e as qualidades do centeio para fazer pão deteriora. Portanto, se o tempo não é fiável, é mais seguro ceifar o centeio logo que o conteúdo de água no grão é abaixo dos 30 % e é possível fazer a ceifa, e depois seca-lo dentro do celeiro. Se houver condições secas, tal como com o trigo, é melhor esperar até a fase ideal de amadurecimento para colheita.

7.4.2. Trigo de Inverno

Posição na rotação de culturas

O trigo invernal é muitas vezes uma cultura de alto valor comercial porque dá os maiores e mais viáveis rendimentos de todos os tipos de cereais. Para alcançar um rendimento alto, um bom fornecimento de nitrogénio é preciso ao início da primavera. Se o fornecimento de nitrogénio ao solo é bom, 60-80 % da absorção total de nitrogénio no trigo invernal ocorre antes do fim do período de alongamento dos caules. Uma aplicação de urina ou estrume de pasta líquida ao início do alongamento dos caules satisfará os requisitos de nitrogénio durante esta fase de crescimento, que é quando crescem o caule e as folhas e se desenvolvem as espigas. Um prado rico em trevo é a melhor cultura anteiror. Nos solos mais ligeiros, é preciso cuidar que o nitrogénio não escoe. A ervilhaca e os feijões de campo são plantas com bons sistemas radiculares e o nitrogénio que libertam mineraliza rapidamente, oferecendo um abastecimento precoce.

Ervas daninhas

Uma cultura vigorosa e equilibrada de trigo invernal compete bem com as ervas daninhas, e o trigo invernal tolera bem ser gradado contra as ervas daninhas. Mesmo se isto não for sempre necessário para evitar as ervas daninhas, gradar a pouca profundidade aumenta a mineralização, que da resultados rápidos em termos de crescimento, competindo melhor com as ervas daninhas. Se estas se tornam bem estabelecidas durante um Inverno ameno, o trigo invernal também ficará bem estabelecido, sendo capaz de tolerar uma gradagem vigorosa a uma velocidade de 6-7 km/hora, ou mais.

Rendimento de colheita e qualidade

A procura de alta qualidade de proteína no trigo tem aumentado gradualmente em conjunto com a oferta. Um conteúdo baixo de proteína é suficiente para uso doméstico, mas as padarias querem um alto conteúdo de proteína: pelo menos 10,5 % para trigo invernal e pelo menos 12 % para trigo primaveril. O mercado de cereais para alimentação animal também tem aumentado junto com a procura por parte da indústria panificadora, o qual quer dizer que uma maior proporção da colheita de cereais pode ir para alimentação. Não vale a pena em termos financeiros tentar forçar um aumento no conteúdo de proteína através de uma fertilização mais intensiva. Investigações mostram que o conteúdo de proteína deve-se mais à variedade do que à maneira como a cultura é fertilizada.

Também é importante compreender como os fertilizantes afectam a colheita e a construção de proteína no grão colhido. Um aumento no fornecimento de nitrogénio também incrementa os rendimentos até um certo nível, ficando nivelado ou, voltando a cair com níveis demasiado altos. O conteúdo de proteína aumentará com maiores quantidades de nitrogénio disponível para plantas, mas só com um abastecimento grande de nitrogénio. A fertilidade do solo também influencia o tamanho do

efeito do fornecimento de nitrogénio. Como uma cultura anterior, o estrume vegetal aumenta o rendimento potencial, mas mesmo que o nitrogénio seja libertado, pode ser também necessário pelo bem do conteúdo de proteína.

O nitrogénio tem diferentes efeitos nas plantas de trigo dependendo da sua fase de desenvolvimento ao momento do fornecimento. Em princípio, a fertilização precoce aumenta rendimento mas não o conteúdo de proteína; de facto até pode provocar uma diminuição. Um fornecimento tardio de nitrogénio, por outro lado, aumenta o conteúdo de proteína. Portanto, deve-se fazer uma tentativa de disponibilizar o nitrogénio quando pode beneficiar tanto o rendimento como o conteúdo de proteína. Em provas feitas com a preparação da superfície ao início do alongamento dos caules, a urina de gado deu rendimentos mais altos e também conteúdos maiores de proteína que os fertilizantes orgânicos comerciais.

Melhorar a capacidade do solo de fornecer nitrogénio a longo prazo também pode ter um efeito positivo no conteúdo de proteína. Através da pesquisa e experimentação, fazem-se tentativas de aumentar o conhecimento e melhorar as técnicas de utilização de estrumes vegetais e resíduos das plantas.

Os requerimentos de qualidade para o trigo de produção biológica são altos, relativamente ao conteúdo de proteína e qualidade em termos de higiene. Uma boa cultura anterior é necessária para obter bons rendimentos e qualidade de proteína.

7.4.3. Trigo primaveril

Os requerimentos de crescimento e posição na rotação de culturas

De todas as variedades de cereais, o trigo primaveril é aquele onde o tipo de solo tem a maior influência sobre o resultado da produção biológica comparado com a convencional. Devido às suas qualidades particulares, o trigo primaveril é destinado para a moagem e deve ser cultivado em solos argilosos e ricos em nutrientes. Idealmente os solos devem também ser ricos em húmus sem formação de crosta, com boa retenção de água, alto estatuto de nutrientes e um *pH* acima de 5,5. O longo tempo de crescimento do trigo primaveril significa que pode utilizar os nutrientes de mineralização lenta e sucessiva durante a estação. Portanto, normalmente é uma boa ideia cultivar o trigo primaveril de alta qualidade com o método biológico.

Uma boa cultura anterior é necessária para obter um alto conteúdo de proteína, assim o trigo primaveril deve ter uma posição o mais favorável possível na rotação. De maneira ideal, deve seguir um bom prado, ou uma cultura vigorosa de forragem fresca. A aplicação de estrume ou outros fertilizantes orgânicos aumentará o conteúdo de proteína nos cereais.

Ervas daninhas

Se tem boas condições de crescimento, o trigo primaveril cresce muito vigorosamente e compete bem com as ervas daninhas. Caso contrário é bastante desbastado e permite a entrada de muita luz, assim favorecendo o aparecimento de erva e aveia silvestre. Gradar contra as ervas daninhas e uma cultura semeada por baixo pode diminuir significativamente o número de ervas daninhas. É importante evitar os problemas com ervas daninhas por meio de lavoura e sementeira precoce.

Selecção de variedades

As diferenças entre variedades são muito grandes em termos de trigo primaveril, sendo uma cultura que é preciso considerar este aspecto com muito cuidado. É importante seleccionar variedades que dão um conteúdo de proteína bastante alto a partir de um fornecimento limitado de nitrogénio. O agricultor também deve saber com antecedência quais as variedades adequadas e requeridas para moagem.

7.4.4. Aveia

Posição na rotação de culturas

A aveia é uma cultura fiável devido a seu sistema radicular relativamente profundo. A aveia absorve nutrientes durante um longo período e tem boa capacidade de utilização de nutrientes de pouca disponibilidade. Podem sobreviver numa posição menos favorável na rotação e isto significa que são muito adequados para a agricultura biológica. A aveia para moagem requer uma boa cultura anterior, solo e fornecimento de nutrientes do que a aveia destinada à alimentação de animais porque é mais importante que, no primeiro, os grãos sejam grandes e gordos. O estrume, a irrigação e a moagem podem reduzir a probabilidade de uma deficiência de manganésio. Os fertilizantes com micronutrientes só devem ser aplicados se necessário e após autorização pelo organismo de controlo.

Ervas daninhas

A aveia estabelece-se rapidamente e provoca um bom ensombramento solo. Portanto, compete bem com as ervas daninhas, sendo também a melhor cultura de sementeira primaveril para uma parcela com muitas ervas daninhas. As variedades de folha grande e crescimento vigoroso são as preferidas. Gradar contra as ervas daninhas deve ser feito ou antes do aparecimento de tenras plantas ou durante a fase de 2-3 folhas, mas não

demasiado tarde. Isto aumenta o risco da formação de espigas verdes não maduras. A sementeira pode ser adiada sem risco de rendimentos diminuídos.

Pragas e doenças

A aveia é uma cultura relativamente saudável. Tem boa resistência às doenças resultantes da putrefacção da palha, entre outras coisas. Outra possibilidade é semear por debaixo com leguminosas de estrume vegetal em vez de prado. Áfideos afectam a aveia biologicamente produzida, com vários grãos de gravidade. A gravidade da infestação depende tanto do estatuto do nitrogénio das plantas como a presença de predadores naturais. É importante verificar a limpeza das sementes produzidas na exploração e mudá-las se for descoberta esta doença nas espigas do cultivo. Há várias variedades que têm boa resistência à doença.

7.4.5. Cevada

A sua posição na rotação de culturas

A cevada é uma cultura difícil para a agricultura biológica porque absorve o nitrogénio precocemente no ciclo de crescimento e requer muito nitrogénio facilmente disponível para produzir bons rebentos laterais e altos rendimentos.

A cevada é cultivada para a alimentação animal e para a produção de malte. Um alto conteúdo de proteína é desejável na cevada para a alimentação e isto significa um bom fornecimento de nutrientes. Um bom crescimento de rebentos laterais pode ser estimulado através da aplicação de urina na Primavera, justamente depois do aparecimento das plantas. Quinze toneladas de urina de gado equivalem a 45 kg de nitrogénio e 75 kg de potássio por hectare. A cevada de malte deve ter um conteúdo de proteína, baixo ou médio e um conteúdo alto de energia. Consequentemente a fertilização requer um equilíbrio para alcançar um alto rendimento, mas, um conteúdo de proteína não demasiado alto. Isto é difícil alcançar através da utilização de estrumes biológicos. O estrume sólido não deve ser utilizado porque liberta o nitrogénio tarde e pode conduzir a um conteúdo de proteína demasiado alto. A cevada de malte deve ser tratada com cuidado para que a sua capacidade de germinação não seja prejudicada.

Ervas daninhas

A cevada compete bastante mal com as ervas daninhas, mas é melhor do que o trigo Primaveril, por causa da sua produção vigorosa de rebentos laterais. Gradar contra as ervas daninhas pode trazer um certo risco de amadurecimento desequilibrado. Outra cultura pode ser semeada por debaixo da cevada, como com outros cereais Primaveris, mas, nesse caso é importante escolher uma variedade de crescimento lento.

Pragas e doenças

A cevada sofre parcialmente das mesmas doenças que o trigo e o centeio e não deve ser semeado antes ou depois destas culturas. Os problemas de doença são evitados com uma rotação de culturas planeada, introduzindo através do arado os resíduos das plantas e cultivando variedades resistentes.

7.5. Cultivar para obter alta qualidade alimentar

A experiência do comércio de cereais biológicos mostrou que a extensão dos danos causados pelos fungos produtores de toxinas é muito limitada. Isto deve-se provavelmente ao uso menos intensivo de nitrogénio nas culturas e devido a rotações mais variadas. Os fungos ocorrem naturalmente e não são tóxicos em si, mas quando são stressados podem gerar toxinas. Uma rotação de culturas bem planeada, uma fertilização moderada de nitrogénio, sementes saudáveis e variedades resistentes, são os melhores métodos de prevenção de doença.

Existem diversas espécies entre os fungos que podem gerar toxinas daninhas para a saúde em vários graus diferentes. Os fungos são favorecidos por um clima húmido e cálido e são transmitidos através das sementes e da contaminação do solo, assim como pelos resíduos das plantas e rotação pobre de culturas. Existe inclusive receio entre os investigadores que o tratamento com fungicidas pode alterar o equilíbrio microbiológico dos cereais para que o *fusarium* seja estimulado. Também notaram que o fungicida em si pode stressar as plantas e estimular a produção de toxinas. As formas de evitar a infestação de *fusarium* são:

Sementes limpas e testadas

As sementes limpas são essenciais, se são utilizadas sementes de produção própria, é preciso mandar uma amostra para análise num laboratório para testar a sua saúde e capacidade de germinação.

Ter uma rotação de culturas variada

Todos os cereais podem ser atacados por *fusarium* e a ocorrência de fungos nas partes das plantas que estão na camada superior do solo ajuda a sua capacidade de sobreviver no Inverno. Não se devem cultivar sucessivamente um atrás do outro, o trigo, o centeio e a cevada. A aveia pode ser atacada mas ainda é considerada uma boa cultura de descanso.

Lavrar com cuidado

Desfazer e incorporar completamente os resíduos da colheita no solo, acelera a decomposição e diminui a probabilidade de espórios sobreviverem. A ausência de lavoura ou a lavoura pouco profunda, tal como por

exemplo o gradar com disco no Outono, que deixa muitos resíduos vegetais na camada superior do solo, aumenta o risco de infestação.

7.5.1. Ferrugem das gramíneas

A ferrugem das gramíneas contem alcalóides tóxicos que afectam o sistema nervoso central dos humanos e dos animais. A ingestão de ferrugem das gramíneas durante longos períodos pode produzir alucinações, cãibras, distúrbios mentais e circulação sanguínea limitada. Antigamente a ferrugem das gramíneas era utilizado com propósitos médicos.

A ferrugem das gramíneas infesta as espigas, principalmente de centeio e cevada de seis filas e menos vezes o trigo, a aveia e cevada de duas filas. Muitas ervas também são afectadas. O tempo húmido e fresco durante o florescimento aumenta a probabilidade de infecção com ferrugem das gramíneas. Normalmente a infestação é descoberta quando os cereais começam a amadurecer. Então um nódulo escuro com forma de chifre na espiga, em vez dos grãos normais, que consiste num tecido fungal compacto e duro.

Escolher a cultura correcta

Se houve ferrugem da gramíneas numa parcela, o agricultor não deve cultivar centeio, ou deixar a erva florescer durante vários anos. O centeio híbrido parece ser mais susceptível ao ataque da ferrugem das gramíneas, por causa do seu florescimento mais prolongado e aberto.

Lavoura profunda

Se se encontra ferrugem da gramíneas, o solo deve ser profundamente lavrado, até, pelo menos 25 cm, e pouco profundamente no ano seguinte.

As ervas daninhas são plantas hospedeiras.

Várias ervas são plantas hospedeiras da ferrugem das gramíneas e podem ajudar a aumentar sucessivamente a infestação. Por isso, a prevenção das ervas daninhas é importante. A alternância de culturas semeadas no Outono e Primavera reduz as oportunidades para o aparecimento de

ervas daninhas, das ervas que levam a um aumento da infecção.

Se for encontrada na exploração, deve ter-se cuidado ao ceifar os prados de erva, os sulcos que ladeiam e outras áreas cobertas de erva, antes do florescimento. O mercado para cereais biológicos aumentou gradualmente. A criação biológica de animais aumentou a procura de cereais alimentares e criou um mercado importante.

7.6. Mercados e economia

7.6.1. Um mercado pequeno, mas em crescimento

O mercado para cereais biológicos aumentou gradualmente nos últimos anos, mas ao mesmo tempo sofreu mudanças de um ano para outro. Em alguns anos existe uma escassez de certos produtos, e noutros, existe excesso. O fornecimento de cereais depende naturalmente não só da quantidade de culturas e rendimentos de cereais, existentes em Portugal, mas também no resto do mundo. A procura é dirigida essencialmente pelas vendas a retalho de farinhas e produtos de cereais, através da oferta que existe noutros países e as oportunidades de exportação que daí resultam. Uma procura maior também depende, em grande parte, do interesse que existe em produtos processados, tais como o pão, comida de bebé, e pastelaria. Gradualmente, enquanto aumenta a pecuária biológica, a procura de cereais para rações irá aumentar, proporcionando um importante mercado. Um exemplo é o experimentado aumento na produção biológica de ovos, justamente depois da mudança de milénio.

7.6.2. Cultivar para mercados de qualidade

Procura de diferentes variedades e qualidades afectam fortemente as possibilidades comerciais e dirige a selecção e técnicas de culturais. Secar e armazenar na exploração pode ser uma opção para aquelas que estão longe de um armazém de cereais, ou, para quem tem boas infra-estruturas.

Um secador de ar quente é uma necessidade. Todos os cereais devem ser secos dois dias depois da colheita, no máximo, e o conteúdo final de água deve estar por abaixo do 14 %. Desta forma, evita-se a formação de toxinas fungais, que é importante ao vender o produto no mercado de qualidade que o mercado biológico representa.

Existe uma variedade considerável entre os preços das qualidades mais baixas e mais altas dos cereais. Muitas vezes é necessário fazer um contrato com um comprador para obter um preço garantido para os cereais colhidos. É importante que o produtor de cereais siga, de perto o mercado e contacte pontos de venda, para saber os termos e os preços.

7.6.3. O que conta são os lucros totais

A possibilidade de obter lucros numa exploração biológica de cereais, depende de muitos factores além dos rendimentos das culturas. De modo geral, a produção diminui aproximadamente para metade, quando uma exploração faz a conversão, em parte devido à grande área, por volta dos 30%, retirada da produção de cereais para os cultivos que fixam o nitrogénio e outros culturas de descanso, e em parte, devido à normal diminuição nos rendimentos. Contudo, o resultado líquido não se restringe a essa metade. Os custos reduzidos dos fertilizantes e pesticidas químicos, assim como o aumento de ingressos dos preços mais altos que podem ser exigidos e dos subsídios ambientais do estado, geralmente fazem uma possível compensação para a produção perdida. A produção biológica tem aproximadamente 50% dos custos variáveis da produção convencional. Isto, junto com o mencionado anteriormente sobre preços e subsídios, durante a última década, fez com que a produção de cereais seja muito atraente economicamente.

7.6.4. Custos comparativos

A grande diferença entre a produção convencional e biológica, é que a última não tem custos de fertilizantes e pesticidas químicos. Contudo, a exploração biológica tem o custo de sementes de estrume vegetal, e possivelmente de estrume animal orgânico. Por outro lado, os custos de, por exemplo, secagem e transporte, dependem do tamanho dos rendimentos das culturas.

Dado que as medidas de cultivo variam entre a agricultura biológica e convencional, também os requisitos para a maquinaria e respectiva capacidade variam e afectam a economia a longo prazo. A metade do capital da maquinaria da exploração é ocupada por tractores e ceifadoras combinadas. A necessidade de capacidade para a colheita combinada diminui para metade na exploração biológica. A lavoura da Primavera e Outono fica reduzida a um terço da área, que requer menos arado e outra capacidade de cultivo. A aplicação de fertilizantes e pesticidas artificiais desaparece por completo.

Em termos de trabalho, as actividades a realizar depois da colheita, exigem menos, numa exploração biológica porque os rendimentos são metade do tamanho. Contudo, os agricultores podem ter de secar e armazenar os cereais, nas suas próprias explorações, ou enfrentar custos consideravelmente mais altos para transporte.

RESUMO

Um prado rico em leguminosas tem um papel fulcral na produção de cereais biológicos. Com o seu profundo efeito em todo o sistema de cultivo, o prado toma conta do fornecimento de nutrientes às plantas, sendo que cuidadosamente gerido minimiza problemas com ervas daninhas.

O crescimento de mercado para os produtos biológicos entre os consumidores que apreciam o trabalho que um agricultor faz, e o valor acrescentado que a produção biológica representa, são inspiradores e encorajadores.

O trigo de Inverno é usualmente a cultura que dá ao agricultor biológico o melhor retorno, enquanto os cereais de Primavera têm rendimentos relativamente baixos.

As mudanças de tempo afectam o crescimento orgânico mais do que o crescimento convencional. Esta é uma razão para a existência de variações grandes de rendimentos, e os retornos usualmente caem depois da conversão.

Os retornos económicos têm de ser calculados em termos gerais. Os retornos de qualidade, os preços obtidos por mais valor e a ausência de custos para fertilizantes e pesticidas minerais, podem largamente compensar a queda na venda total das produções. Os subsídios agrícolas da UE e a compensação para medidas agro-ambientais são também importantes para o planeamento e retorno financeiro.

Uma cultura saudável e bem estabelecida é importante na produção biológica, porque é difícil compensar qualquer erro posteriormente. Uma condição básica é que as sementes devem ser saudáveis.

O estabelecimento e crescimento rápido e precoce das tenras plantas, assim como a capacidade de formar uma massa grande de folhas e ângulo das folhas apropriado afectam a capacidade da planta de competir com as ervas daninhas.

Há variedades mais antigas de todo o tipo de cereais com qualidades que se perderam na criação moderna de plantas, mas para as quais há cada vez mais procura por parte dos consumidores que se interessam pela sua saúde.

Uma rotação de culturas bem planeada, uma fertilização moderada de nitrogénio, sementes saudáveis e variedades resistentes, são os melhores métodos de prevenção de doença provocados por fungos.

Existe uma variedade considerável entre os preços das qualidades mais baixas e mais altas dos cereais, muitas vezes é necessário fazer um contrato com um comprador para obter um preço garantido para os cereais colhidos.

A possibilidade de obter lucros numa exploração biológica de cereais, depende de muitos factores além dos rendimentos das culturas. A produção biológica tem aproximadamente 50% dos custos variáveis da produção convencional